

PN-ABJ-447

73829

Manuel Pratique NO 1

PROJE SOVE TE
GUIDE PST POUR L'ETABLISSEMENT
ET L'AMENAGEMENT
DES HAIES VIVES

Préparé pour:
Agence Américaine pour le Développement International
Port-au-Prince, Haiti

Préparé par:
L'Equipe Technique pour Proje Sove Te de:
Associates in Rural Development
110 Main Street, Fourth Floor
P. O. Box 1397
Burlington, Vermont 05402

Numéro du Contrat de la USAID 521-0191-C-00-7091-00

Date: Mars 1990

Also available in English

*John T. Craig
Former ARD Chief of Party
Proje Sove Te
phone: 202-966-7046
-fax 202-966-0011*

Table des Matières

	Page
Proje Sove Te	1
Prologue	2
Introduction	3
Pourquoi Planter une Haie Vive?	4
Désavantages Potentiels et Couts des Haies Vives	5
Comment Planter une Haie Vive?	6
Inoculation des Semences	10
Aménagement des Haies Vives	11
Choisir les Espèces pour les Haies Vives	15
Les Espèces Recommandées	16
- <i>Leucaena leucocephala</i>	16
- <i>Leucaena diversifolia</i>	17
- <i>Gliricidia sepium</i>	18
- <i>Calliandra calothyrsus</i>	18
- <i>Albizia lebbek</i>	19
Espèces/Matrice du Site	20
Autres Espèces	20
- <i>Moringa oleifera</i>	20
- <i>Cajanus cajan</i>	21
- <i>Sesbania sesban</i>	21
- <i>Erythrina spp</i>	21

Liste des Tableaux		Page
Tableau 1:	Choisir les intervalles des haies vives	7
Tableau 2:	Groupes compatibles de légumes	10
Tableau 3:	Association d'espèces/site pour les haies vives	22

Liste des Illustrations		
-1-	Haies Vives sur le Contour	23
-2-	Jalonner la Haie Vive en Utilisant un niveau A	23
-3-	Jalonner les Haies Vives Utilisant un Clinomètre	24
-4-	Profil d'un Sillon en Contour	24
-5-	Construire le Sillon	25
-6-	Cloisonnement des Sillons	25
-7-	Planter la Haie Vive: (7A, 7B, 7C)	26
-8-	Conservation d'Eau et de Sol	27
-9-	Haie Vive Plantée, Densité et Croissance	27
-10-	Tailler les Haies Vives	28
-11-	Rampay, Placement des Branches Taillées	28
-12-	Niveau A avec Cotés Egaux	33
-13-	Niveau A avec Cotés Inégaux	33
-14-	Pivoter un Niveau A pour marquer le contour	33
-15-	Calibrage d'un Niveau A	34
Appendice A:	Fabrication et Utilisation du Niveau A	29
Appendice B:	Sigjesyon pou Plantasyon Zeb Elefon Oubyen Zeb Napye	35
Appendice C:	Calendrier d'Aménagement de Haie Vive par Rapport aux Cultures Vivrières	36

Première édition

Proje Sove Te

Le projet de USAID "Proje Sove Te" (PST) aide les paysans à sauvegarder et améliorer leur sol et augmenter leurs revenus. Le travail avec les paysans se fait par quatre Organisations Non-Gouvernementales (ONG): Développement Communautaire Chrétien d'Haiti (DCCH); Développement Rural Intégré (IRD), Organisation pour la Réhabilitation de l'Environnement (ORE), et l'Union des Coopératives de la Région du Sud d'Haiti (UNICORS). Associates in Rural Development (ARD), comme Responsable Désigné de l'Accord pour le projet PST, donne de l'assistance technique aux ONG et aide à coordonner les activités du PST.

Note: Ce manuel a été préparé par l'Equipe Technique de ARD pour Proje Sove Te avec l'aide du bureau ARD à Burlington. Les illustrations ont été faites par l'artiste Ruth Weiler Craig de Washington comme contribution à Proje Sove Te. Toutes les illustrations sont à la fin de ce document.

Nous nous excusons que notre ordinateur n'a pu reproduire certains accents.

L'original de ce guide a été écrit en anglais. Les lecteurs bilingues qui ont reçus les versions anglaises et françaises sont encouragés de nous informer des phrases ou des termes techniques qui devront être révisés.

PROLOGUE

Le but de ce document est de servir comme manuel pratique pour aider les parties intéressées (agronomes, techniciens, forestiers et autres) de donner leurs messages de vulgarisation sur l'établissement et l'aménagement des haies vives. L'expérience récente en Haiti (et ailleurs dans le monde) a démontré que ces haies vives en contours peuvent être une partie viable de messages technologiques pour résoudre les contraintes des paysans dans les systèmes agricoles en montagne du sud d'Haiti.

Le lecteur notera, comme le nom l'indique, que ce document a été préparé comme document pratique. Il a évité une discussion trop théorique des comment et des pourquoi les haies vives marchent. Il y a certainement des méthodes plus sophistiquées pour établir et aménager les haies vives qui donneront de bons résultats dans des circonstances très contrôlées. Dans le cadre de conditions de vulgarisation, cependant, une approche doit nécessairement être simplifiée pour adapter aux réalités de terrain, particulièrement quand cette intervention technique est introduite à un plus grand nombre de paysans.

En rédigeant le manuel, il a été circulé parmi des personnes familiarisés avec l'aménagement des haies vives. Il a été compilé sur la base de ce qui est sensé être la meilleure information disponible sur l'établissement et l'aménagement des haies vives. Comme cette pratique est assez récente en Haiti, il y aura d'autres développements et de l'expérience pratique qui s'ajouteront à la base de connaissance, soit sur les méthodologies ou sur les espèces utilisées. Le lecteur et l'utilisateur de ce manuel est encouragé à faire des commentaires et des suggestions basés sur l'expérience passée ou sur leurs essais pour utiliser le manuel.

Le lecteur notera aussi que ce manuel se concentre principalement, quoique pas exclusivement, sur les haies vives d'arbres. Le projet PST a aussi accumulé une bonne expérience avec les haies vives d'herbes et espère rédiger éventuellement un autre document détaillant cette expérience.

Les commentaires et les suggestions seraient très appréciés et pourraient être envoyés à:

En Haiti

ARD/PST
c/o USAID/ADO
P.O. BOX 1634
Port-au-Prince, Haiti

Des Etats-Unis

ARD/PST/ADO
Port-au-Prince (ID)
Department of State
Washington D.C 20520

INTRODUCTION

Les haies vives (ramp vivan, barye vivan) comme il est discuté dans ce manuel sont définies comme une série de bandes relativement étroites de végétation pérenne plantée sur les pentes des terrains afin d'améliorer les conditions de sol et les microclimats, améliorer la production des cultures et produire d'autres matériels (plants, semences) qui peuvent intéresser les paysans haïtiens (e.g. fourrage pour les animaux, de bois de feu à petite dimension, la canne à sucre). Les plants utilisés pour les haies vives comprennent des arbres petits ou de taille moyenne, des buissons, ou des herbes. L'expérience récente suggère que les espèces intercalaires de couverture du sol de type légumineuse herbacée pérenne rampante e.g. siratro peuvent être plantées le long des haies vives. Pour atteindre leur effet maximum, les haies vives sur les terrains en pente doivent être plantées à intervalles le long des courbes de niveau, i.e. sur le contour. (Voir illustration 1 à la page 23).

On encourage la plantation des haies vives sur les terrains en pente du Proje Sove Te (aussi bien sur d'autres régions d'Haïti par d'autres organisations) faisant partie des interventions techniques visant à améliorer la productivité pour une agriculture continue et soutenue des systèmes d'utilisation de la terre des petits paysans. Les haies vives ne devraient pas être considérées comme panacée pour résoudre ou renverser la dégradation du sol qui se fait à mesure que les paysans continuent d'utiliser les terrains fragiles pour les cultures annuelles sans les mesures de conservation de sol appropriées additionnelles. Dans certaines conditions de sites très en pente ou de sols extrêmement pauvres ou dégradés, les haies vives ne seront pas recommandées. Si les pentes dépassent 60%, les principes de conservation de sol recommandent des cultures pérennes pour le site. Il est probable que sur d'autres sites, les haies vives devront être accompagnées par des méthodes physiques de réduction d'érosion. Dans tous les cas, les haies vives devraient être combinées avec des pratiques pour améliorer la productivité et pour avoir une agriculture continue et soutenue des systèmes de culture situées entre les haies vives.

Ces pratiques comprennent le bon choix des variétés de plants et les mélanges d'espèces, la bonne qualité de semences et des plantules, l'amélioration des intervalles de plantation et la densité, le labour et la plantation le long des contours, le minimum de labour, etc. Le bon établissement et l'aménagement des haies vives peuvent avec le temps aider dans l'amélioration des rendements de cultures, en justifiant de cette façon de plus grands

investissements de temps par les paysans dans leurs technologies agricoles. Au même moment, pour justifier l'investissement dans le temps et dans l'espace de production que les haies vives représentent, elles devraient aller de pair avec les systèmes qui offrent de meilleurs rendements pour ce site.

POURQUOI PLANTER UNE HAIE VIVE?

Les haies vives peuvent aider les paysans dans la réalisation d'objectifs multiples -- l'amélioration du sol, l'augmentation de la production, et la protection de leur terrain de l'érosion.

L'amélioration du sol et la protection du site-- Les haies vives d'arbres légumineuses peuvent protéger et améliorer les terrains des paysans et par conséquent augmenter le potentiel de la production des cultures en:

- * agissant comme barrière physique le long des contours par conséquent aidant à contrôler le ruissellement, augmenter l'infiltration et réduire l'érosion du sol;
- * aidant à stabiliser les pentes par les racines de plants qui aideront à fixer le sol;
- * fixant l'azote dans le sol par l'association naturelle qui existe entre les espèces légumineuses et les organismes dans leurs racines qui peuvent fixer l'azote;
- * donnant une source de feuilles riches en azote qui peuvent être utilisée comme paillis vert pour la couverture du sol et ajoutant des matières organiques pour une meilleure humidité du sol et pour une meilleure rétention des nutriments;
- * améliorant la structure du sol par la pénétration des racines et en encourageant les micro-organismes bénéfiques au sol;
- * exploitant plus profondément les sols à la recherche de nutriments avec les systèmes extensifs de racines. Les nutriments sont alors transportés et concentrés dans les feuilles des arbres.
- * améliorant le microclimat pour les cultures dans les allées entre les haies vives en agissant comme brise-vent, aidant dans la rétention d'eau et réduisant la perte d'eau spécialement quand les émondages des arbres légumineuses sont utilisés pour couvrir le sol pendant les saisons sèches.

Production-- Les haies vives d'arbres légumineuses peuvent produire:

- * du fourrage pour les animaux - les haies vives peuvent être coupées périodiquement et les feuilles données aux animaux pour améliorer leur alimentation;
- * batons utilisés comme bois de feu;
- * d'autres produits du bois - tels que des poteaux quand on laisse grandir les haies vives, i.e. ne sont pas taillées:

Les haies vives d'herbes peuvent aussi produire du fourrage pour les animaux, du paillis pour couvrir le sol, améliorer le microclimat du terrain et stabiliser les pentes.

DESAVANTAGES POTENTIELS ET COUTS DES HAIES VIVES

Les haies vives exigent l'augmentation des couts associés avec les pratiques agricoles actuelles. Discuter ces problèmes avec des paysans coopérants est vital pour assurer qu'ils comprennent parfaitement ce qui est demandé pour tirer le maximum de bénéfices de cette technologie. Ces contraintes et ces couts demandent des intrants de main-d'oeuvre, i.e. une intensification du système agricole.

L'établissement des haies vives, y compris la préparation des sillons en contour sur lesquels elles devraient être plantées demanderait plus de main-d'oeuvre. Les haies vives peuvent aussi entraver avec les pratiques traditionnelles de brûler les résidus de récolte et de mauvaises herbes ce qui est fait normalement avant de planter sur les terrains. Cependant, parce que les restes de cultures peuvent être utilisés comme paillis pour protéger la surface du sol ou ajoutés au sol comme matière organique, ou les deux, ne pas brûler la matière végétale peut avoir aussi des avantages positifs. La protection des plantes contre les animaux pendant la phase d'établissement (jusqu'à un an) et plus tard durant la saison sèche (quand les animaux broutent), est nécessaire et doit être pris en considération. Pour éviter que les arbres produisent des semences, --les semences provoqueraient la croissance de plus d'arbres dans l'allée qui causeraient une compétition non voulue avec des cultures annuelles-- et minimiser la compétition de l'ombre avec les cultures agricoles, les paysans devront tailler les haies vives à intervalles réguliers des qu'ils sont établis -- jusqu'à 3 à 4 fois par an, dépendant de la qualité du site. Si la pente est très raide, les haies vives peuvent réduire l'érosion mais il peut toujours y avoir une très forte perte de sol. Alors il doit être compris que le terrain de chaque paysan traité en haies vives peut toujours

dégrader résultant du ruissellement de l'eau des parties non traitées des autres paysans plus haut sur la pente.

Les autres désavantages des haies vives comprennent leur effet de réduire temporairement la production totale des cultures (si aucun autre changement n'est fait dans le système de culture) à cause de l'espace pris par les haies vives. On s'attend à ce que ce déclin sera renversé dès que les effets bénéfiques des haies vives aient été obtenus.

Les paysans peuvent aussi hésiter d'établir des haies vives parce qu'ils ont peur que les propriétaires redemanderont leurs terres dont ils se partagent la récolte ou celle qui sont affermées dès que leur production potentielle est améliorée. Les familles qui partagent les terrains ("te mine") pourraient ne pas vouloir laisser leurs parents installer les haies vives, parce qu'ils peuvent penser qu'une personne établit un droit plus ou moins permanent sur un terrain particulier.

COMMENT PLANTER UNE HAIE VIVE?

Plan du terrain. Commencer par tracer une série de lignes le long des contours, (courbes de niveau) à partir du haut du terrain. Ces lignes peuvent être localisées avec l'utilisation d'un niveau A de fabrication locale (voir illustration 2, et illustrations 12, 13, 14 et 15 dans l'Appendice A). A l'endroit où les terrains irréguliers ne permettent pas l'utilisation du niveau A, ces lignes de contour peuvent être établies avec un clinomètre -- une technique qui est considérablement plus rapide que bouger le niveau A graduellement sur le terrain (voir illustration 3). Les haies vives sont mieux établies comme des lignes continues sur toute la largeur d'un jardin d'un paysan. Idéalement tous les paysans travaillant sur un petit bassin versant devraient coopérer dans le développement des haies vives de contour sur toute la partie exposée de la pente.

Ecartement. L'écartement entre les lignes est une fonction des contraintes des systèmes agricoles, la pente, la condition du sol, et l'aspect du site (son exposition au soleil) à cause de son effet sur le régime de l'humidité du sol (voir tableau 1 ci-dessous). Les sols des pentes plus raides et plus pauvres demandent de plus petits intervalles entre les haies vives. Réduire la distance entre les haies vives peuvent réduire l'érosion sur les pentes plus raides et augmenter la quantité du feuillage produit par les haies vives qui pourrait être appliqué comme paillis sur la partie cultivée entre les haies vives.

Tableau 1. Choisir les intervalles des haies vives

Caractéristiques du site	Intervalle d'espacement	
	4 mètres	5 mètres
Pente	40%- 60%	moins de 40%
Situation du sol (Profondeur)	moins de 50 cm (20 pouces) du sol	plus de 50 cm (20 pouces) du sol
Aspect	Sud	Nord, Est, Ouest

Il existe de nombreuses contraintes aux systèmes agricoles qui entrent dans le procédé de décision pour chaque paysan sur l'écartement entre les haies vives. Certains paysans espacent leurs haies vives assez loin pour pouvoir accommoder le pâturage du bétail entre les barrières. D'autres paysans ne veulent pas abandonner des portions adéquates de leurs terrains pour les haies vives parce qu'ils veulent utiliser l'espace pour les cultures qui rapportent dans l'immédiat.

Ainsi le message de vulgarisation du PST doit incorporer un certain compromis entre les contraintes des systèmes de production agricole et les objectifs d'amélioration et de conservation de sol. Afin de simplifier nos activités de vulgarisation, tout en assurant des résultats positifs des haies vives, PST propose qu'une distance de base de 5 mètres entre les haies vives soit recommandée.

Préparation du site. Après avoir tracé et délimiter avec des piquets les lignes de contour, il est nécessaire de préparer un sillon en contour ("bit"). Ce sillon peut avoir la même forme comme la "bit rigole" que les paysans utilisent couramment. PST recommande que le billon soit au moins de 30 centimètres (12 pouces, i.e. 1 pied) de haut et 40 centimètres (16 pouces) de largeur (Voir illustration 11). Illustration 7 indiquent où sur le billon les haies vives devraient être semées ou plantées.

Il est vital que des efforts soient faits pour assurer que le sillon et son billon restent toujours sur le contour, autrement il peut y avoir des brèches dans les parties basses du sillon où le ruissellement d'eau concentré peut commencer. Il est aussi recommandé que, où il est possible, les lignes de haies vives soient établies avant la cultivation du jardin pour éviter que le paysan soit forcé de construire le sillon quand il a beaucoup d'autres choses à faire telles que le labourage et la plantation de son terrain.

Cloisonnement des sillons. Cloisonner les sillons à 2 à 4 mètres d'intervalles peut empêcher l'eau de canaliser et de

se rassembler au point le plus bas du sillon, réduisant ainsi la possibilité de brèche. (Voir illustration 6). Les sillons cloisonnés sont appropriés sur les sols bien drainés sur les pentes de moins de 40%. Cependant, le cloisonnement des sillons ne sont pas appropriés quand les précipitations excèdent 2400 mm à cause du potentiel de la concentration localisée d'eau qui pourrait causer la formation des ravines.

Quand les sillons/billons sont créés dans un jardin avec les mauvaises herbes ou les graminées bien établies (comme dans le cas du paturage et des jachères) deux options peuvent être suivies. Une stratégie est de faire l'effort pour enlever les mauvaises herbes et leurs racines des billons. Ce type d'approche est nécessaire pour les empêcher de repousser et d'entrer en compétition avec les haies vives d'arbres légumineuses qui seront plantés avec des semences. La deuxième option est de planter des haies vives d'herbes utilisant des boutures plutôt que des arbres parce que les herbes pousseront plus vite que les haies vives d'arbres légumineux plantés avec des semences. Ainsi, les herbes sont moins affectées par la compétition avec les mauvaises herbes.

Planter les haies vives. Les semences sont plantées sur la partie supérieure interne des billons en contour. Cette position est préférée pour deux raisons: dès leur établissement, les plants dans cette position peuvent mieux bénéficier des résidues d'eau et des sédiments qui sont rassemblés sur les sillons supérieurs. Aussi cette position permet aux plants de maintenir le billon en place (voir illustration 7).

Les boutures d'herbes et de cannes sont plantées dans la même zone (voir appendice B--Sigjesyon pou Plantasyon Zeb Elefan Oubyen Zeb Napye)

Distance entre les plants des haies vives. Les écartements entre les plants dans les haies vives constituent un élément critique pour assurer que cette technologie donne l'effet maximum. La raison pour laquelle l'écartement étroit est important est pour éviter les espaces potentiels entre les lignes où l'eau ruisselante peut ouvrir une brèche, canaliser de larges quantités d'eau rassemblée dans le sillon dans la brèche et former des petites rigoles juste en dessous. Si c'est le cas, l'effet positif de la haie vive, i.e. de retenir l'eau et le sol sur le terrain, peut être perdu.

Il est important de noter que quelque soit l'écartement, les tiges des plants ne pourront pas arrêter le ruissellement de l'eau des fortes précipitations. Le contrôle de l'érosion se fait par le système des racines attachées au billon et de rétention d'eau et de sol en amont du sillon. Ceci montre

encore l'importance fondamentale de faire des techniques de conservation comme partie intégrante des pratiques agricoles utilisées sur les terrains entre les haies vives (voir illustration 8).

Densité des semis. Pour atteindre l'écartement uniforme avec les espèces d'arbres légumineux utilisant les semences est difficile. La germination des semences peut varier comme résultat de la qualité de la semence, les précipitations et la profondeur des semis. La pratique en Haïti a montré qu'une haie vive épaisse est mieux obtenue en semant des semences fraîches sur une ligne continue au début de la saison de pluie. Si des quantités adéquates de semences sont semées juste avant le début des saisons de pluie, une haie vive épaisse peut être obtenue. Les semences plantées durant cette période ne demande pas de traitement de prégermination.

D'autres projets en Haïti tendent de semer de façon très dense, pour assurer qu'une ligne solide de plants sera établie. Au nord-est, les participants du projet CARE sement au taux approximatif d'une marmite (2 1/2 Kg. de semences) de *Leucaena* par 100 à 150 mètres linéaires de haies vives. Cette approche à l'avantage de compenser à un certain degré pour les taux irréguliers de germination de semences. PST est en accord avec cette approche de semences dense pour faciliter l'établissement d'une ligne solide de plants dans les haies vives.

Nous aimerions encourager nos collègues qui s'engagent dans la plantation des haies vives d'évaluer les résultats qu'ils obtiennent en plantant les densités variées de semences sur différents sites. Par le suivi et la compilation de cette information, PST vise de développer les recommandations de densité de plantation locale.

Les semences devraient être plantées dans un sillon peu profond (1 - 2 cm de profondeur c'est-à-dire d'un demi à un pouce), ce sillon est tracé à l'aide d'un bâton en amont du billon. Les semences ne devraient pas être semées à un endroit utilisant un bâton de plantation enfoncé dans le sol comme on le fait traditionnellement pour les autres cultures. Il est important de ne pas planter les semences trop profondément. La germination rapide des espèces de haies vives minimisera la compétition avec les mauvaises herbes. Plusieurs des espèces d'arbres légumineux utilisés pour les haies vives (*Leucaena* et *Calliandra*) sont très susceptibles à la compétition avec les mauvaises herbes et si une germination uniforme peut être réalisée, il ne sera pas nécessaire d'investir plus de main d'œuvre paysanne pour le desherbage (voir illustration 9). Dès que les semences sont plantées, elles devront être recouvertes

microorganismes sont présents dans les sols ou les espèces locales de légumineuses "Delin" et "Bayahonde" poussent et prospèrent. Dans les régions où ces espèces sont absentes ou ne poussent pas vigoureusement, il sera peut-être nécessaire d'inoculer les espèces du groupe Leucaena quand ils sont plantés.

La même règle s'applique aux espèces du Groupe I. Quand les espèces d'un même groupe poussent bien dans une région, ceci indique que probablement la région a le type de rhizobium nécessaire pour le reste des espèces du même groupe et l'inoculation n'est pas nécessaire.

Les espèces de Sesbania sont dans un groupe à part, et il est possible que la croissance optimale peut être obtenue seulement s'ils sont inoculés. D'ailleurs, l'expérience additionnelle de terrain sera demandée avant qu'une recommandation définitive concernant l'inoculation de ces espèces soit faite.

D'autres espèces qui ont été introduites en Haïti bénéficieront aussi beaucoup de l'inoculation. C'est particulièrement le cas du Calliandra parce qu'il est souvent planté sur les altitudes les plus élevées où les microorganismes ne sont peut-être pas présents.

Cependant, à présent il y a de nombreuses contraintes logistiques dans l'importation, le transport et l'application appropriée de l'inoculant qui peut être détruit à une température de plus de 25° C. D'autres tests sont exigés avant que des recommandations définitives soient faites sur quelles espèces devraient être inoculées et dans quelles conditions spécifiques de site. Pendant ce temps, les activités de vulgarisation du PST s'accroîtront sur la plantation des espèces sur les terres qui ont déjà les microorganismes nécessaires.

AMENAGEMENT DES HAIES VIVES

La première année. Un principe de base d'aménagement des haies vives est de maintenir un équilibre positif entre les coûts de main d'œuvre et l'utilisation d'espace pour établir les haies vives contre les bénéfices qu'ils peuvent donner.

PST propose que les paysans préparent les billons sur lesquels seront plantés les haies vives et les planter avant les autres cultures. L'établissement des haies vives est une activité qui prend beaucoup de temps et par conséquent cette activité devrait avoir lieu au moment où il n'y a pas d'autres demandes sur la main d'œuvre paysanne. Un exemple de programmation pour minimiser la compétition de main-d'œuvre est de préparer la terre et planter les haies vives pendant la saison sèche comme le font plusieurs paysans qui

ont planté les haies vives de *Leucaena* avec PADF (Pan American Development Foundation).

Il est courant pour les haies vives de pousser avec des brèches le long des lignes où ils étaient plantés. Ceci peut être dû à la mauvaise qualité de semences, mauvaise plantation de semences, la prédation des animaux et des insectes ou un nombre d'autres facteurs. En suivant attentivement les directives pour planter, i.e. planter des semences fraîches à un haut niveau de densité, à la profondeur recommandée et au début de la saison de pluie, on rassure un nombre minimum des brèches dans les haies vives. Si la haie vive n'est pas établie en une ligne solide après le premier mois de la saison de croissance, le paysan devrait replanter dans le meilleur délai les endroits où les semences n'ont pas poussées. Ceci est très important pour protéger le billon et réduire la possibilité de la formation des ravins. Il est aussi important parce que le plus longtemps les autres arbres dans les haies vives aient une chance de pousser, le plus difficile sera-t-il pour les semences de pousser dans les brèches.

Dès qu'ils sont établis, une haie vive plantée de façon dense devrait produire une plantation très dense. Atteindre la germination régulière le long des haies vives est préférable d'essayer de replanter après. Durant les premières semaines après l'apparition de la plante, il faudrait procéder au desherbage des plants afin d'encourager la croissance uniforme. Le *Leucaena* est susceptible à la compétition des mauvaises herbes. Le manque de desherbage est la plus grande cause d'échec pour le *Leucaena*. En principe si le billon sur le contour est préparé de façon adéquate et les semences plantées à une profondeur appropriée, l'apparition rapide et la croissance vigoureuse des arbres légumineuses devrait minimiser le problème des mauvaises herbes.

Tailler les haies vives. Il est difficile de standardiser quand la première coupure des haies vives devrait avoir lieu. Souvent il faut comparer l'avantage de donner à la haie vive le temps nécessaire pour se développer avec le désavantage que les haies vives deviennent trop larges et donner l'ombre sur les cultures avoisinantes. Les semences plantées au début de la saison de pluie pousseront à une hauteur où ils peuvent cacher les cultures alimentaires du moins les plants les plus proches avant que les arbres puissent être taillés convenablement. Cependant, on ne devrait pas tailler les arbres avant que les parties inférieures de la tige deviennent lignifiées et par conséquent aient des bourgeons qui aboutiront en une repousse forte de taillis. Pendant la saison active de croissance, les arbres légumineux consacrent leur énergie physiologique à une croissance de feuillage et non le

développement de bourgeons. S'ils sont taillés trop tôt, la repousse ne sera pas très robuste et l'effet de la haie vive sera diminué.

Une règle générale est de laisser la haie vive se développer pendant une année entière avant de la tailler à 50 centimètres (20 pouces) de hauteur. Cependant, durant cette première année il faudrait faire attention pour éviter que les haies vives n'entrent pas en compétition avec les cultures dans les allées. Quoique les haies vives ne sont pas prêtes pour être taillées, de petites sections des plus jeunes branches peuvent être taillées pour réduire l'ombre.

Le personnel du projet devra suivre cette situation sur le terrain et conseiller les paysans en conséquence. Cette problème arrivera seulement durant la première saison, tandis que durant des années après le taillis les haies vives peuvent être faites au bon moment sans aucun effet négatif sur son efficacité ou sa croissance.

Durant la première année, les haies vives devront aussi être protégées contre des animaux. S'ils sont établis au début de la première saison, il pourront résister au broutement des animaux après la saison sèche de décembre/janvier. Cependant, les animaux attachés près des haies vives jeunes peuvent causer des dégâts importants aux endroits qu'ils sont attachés. Comme alternative, les paysans devraient être encouragés d'attacher leurs animaux près des haies vives mais assez loin pour qu'ils ne puissent pas les manger. Tailler et porter le feuillage des haies vives donnent aux animaux des valeurs nutritives et ne provoquent pas de dégâts.

Aménagement des haies vives après la première année.

L'aménagement des haies vives d'arbres établies est une affaire simple. Tous les efforts devraient être entrepris pour assurer qu'il reste simple pour ne pas accabler inutilement les paysans participants. En bref, l'aménagement des haies vives veut dire la coupe des arbres à 50 cm (20 pouces) de hauteur pendant la saison agricole pour limiter la compétition de l'ombre avec les cultures adjacentes et éviter que les arbres produisent des semences. Les arbres devraient être coupés 2, 3 ou 4 fois durant l'année dépendant de la qualité du site et de la pluie. Une machete bien aiguisée serait adéquate pour la tâche (voir illustration 10).

Il existe plusieurs facteurs qui entrent en jeu quand il faut décider sur le temps optimum pour couper les haies vives. Comme il a été discuté auparavant, les haies vives doivent être coupées avant qu'ils ne commencent à faire la compétition avec les cultures adjacentes. Cependant les haies vives peuvent être "choquées" et ne pas se remettre en

pleine productivité s'ils sont taillés tot durant la saison sèche. Aussi il faut fixer un calendrier pour couper les haies vives à un moment qui convient aux paysans.

PST propose que les haies vives soient taillées juste après la plantation des autres cultures sur le terrain. De cette façon, les haies vives peuvent être coupées quand les paysans sont déjà sur le terrain et les émondages peuvent être placés facilement sur la surface du sol. Cette pratique ne devrait pas entraver les plantations des cultures annuelles et offre le bénéfice potentiel de protéger la surface du sol de la force érosive de la pluie. Tailler les haies vives demande beaucoup de main d'oeuvre. On espère qu'avec le temps les paysans se familiariseront avec la technologie, reconnaître les bénéfices et de la poursuivre comme ils font les autres pratiques traditionnelles.

Les émondages des arbres légumineux peuvent être utilisés en diverses façons:

Paillis-- les branches peuvent être utilisées comme paillis et posées parmi les cultures sur les terrains entre les haies vives. La pratique est de couper les haies vives et mettre les tiges fraîchement coupées sur la surface du sol en amont de la haie vive. Dans quelques jours les feuilles, les tiges et les brindilles sécheront et tomberont au sol et protégeront sa surface contre l'érosion. Ils contribueront à apporter de l'azote et de la matière organique. A ce moment, les tiges et le bois peut être rassemblé facilement pour produire du bois de feu. Il est recommandé que les paysans considèrent rassembler les tiges quand ils reviennent de leurs champs pour desherber.

Rampay-- Afin d'augmenter la possibilité des haies vives d'arrêter la force du ruissellement et de contrôler l'érosion, les tiges peuvent être placées horizontalement le long de la base des haies vives en amont. (Voir illustration 11).

Fourrage-- Les feuilles sur les branches peuvent aussi être utilisés comme fourrage pour les animaux. Comme il a été mentionné ci-dessus, un système modifié d'animal attaché est suggéré pour adapter les pratiques locales à la technologie des haies vives sans causer de dégâts aux haies vives qui restent. La plupart des espèces, y compris les herbes et les arbres légumineuses peuvent être donnés directement aux animaux. Dans le cas de Leucaena, nous recommandons qu'il ne soit pas utilisé comme fourrage jusqu'à ce qu'il soit mieux étudié. C'est parce que le Leucaena contient un acide aminé toxique -- mimosine -- qui cause la perte des poils et réduit la fertilité des

animaux qui se nourrissent trop de cette haie vive. Naturellement, dépendant de la nature des haies vives, les paysans peuvent trouver qu'ils auront du fourrage en surplus qui pourra être commercialisé.

Note: Voir aussi Appendice C concernant un calendrier d'aménagement de haie vive par rapport à la production des cultures annuelles.

CHOISIR LES ESPECES POUR LES HAIES VIVES

Critère de sélection. Les critères suivants ont été utilisés pour choisir les espèces recommandées pour les haies vives. Ils sont basés sur les caractéristiques de croissance des plants et la compatibilité avec les systèmes actuels de culture.

* Grande Production de biomasse-- signifiant un rapide taux de croissance et une production importante de feuilles qui peuvent être ajoutés aux terres des paysans comme matière organique ou qui peuvent être utilisées comme fourrage. Il faut noter que l'addition de la matière organique peut être très importante sur les sites dégradés, puisqu'il améliorera le rapport carbone/azote et la capacité d'échange des cations augmentant ainsi la capacité du sol pour retenir l'humidité et les éléments nutritifs qui seront perdus autrement ou rendus non disponibles aux plants.

* Capacité de fixer l'azote-- les espèces de plants qui peuvent fixer l'azote atmosphérique peuvent augmenter la fertilité du sol des champs des paysans.

* Adaptabilité aux conditions dans l'aire de PST, y compris les sols rocailleux, surtout alcalins et peu profonds (y compris les sols acides sur les altitudes les plus élevées); le schéma de pluie bi-modal; et une longue saison sèche; les altitudes allant de 300-2000 mètres et les insectes nuisibles locaux.

* Etablissement relativement facile-- y compris: préférence donnée aux semis directs des espèces d'arbres, la propagation végétale acceptable quand les plants/boutures sont faciles à obtenir et à transporter (e.g. herbe éléphant); pour les arbres légumineux, préférence donnée aux espèces dont les semences ont un taux de germination élevé et s'obtiennent facilement, les racines se développent facilement et produisent un grand nombre de branches.

* Forme de croissance d'une espèce et ses caractéristiques signifiant un plant qui atteint une masse assez épaisse présentant une barrière adéquate réduisant ainsi la vitesse de ruissellement et l'érosion. Les espèces de plantes qui sont connues pour développer des rejets de racines sont moins désirables car ils vont envahir les cultures avoisinantes.

LES ESPECES RECOMMANDEES

Basé sur les critères ci-dessus, une grande variété d'espèces de plantes peut être recommandée pour l'utilisation des haies vives. Une longue liste d'espèces arrangées dans une matrice qui coordonne les espèces et les sites serait idéale. La réalité pratique suggère autrement, au moins à court-terme. La première difficulté serait d'obtenir de bonnes informations de description de site détaillées adéquates pour la grande variété des fermes participantes. Le deuxième problème est celui de la coordination et des logistiques de distribution de petites quantités de plantes et le message requis de vulgarisation sur les semences et la plantation et l'aménagement sur toute l'aire du projet. L'expérience a démontré que les programmes de vulgarisation fonctionnent mieux, particulièrement au commencement, avec des activités aussi simples que possible.

Par conséquent, il y a une liste assez courte d'espèces de plantes, quelques unes dont l'adaptabilité a été prouvée en Haïti et d'autres qui paraissent prometteuses. Ces espèces sont décrites brièvement et sont suivies d'une matrice tabulaire appaillant les espèces aux caractéristiques sélectionnées de site.

Leucaena leucocephala - Lesena:

Evidemment, un choix excellent qui a donné ses preuves sur le terrain -- très utilisé pour les haies vives et le reboisement en Haïti. Sa croissance vigoureuse et sa manière de former ses branches aussi bien sa capacité de fixer l'azote de l'atmosphère fait que cet arbre légumineux soit le premier candidat pour les haies vives jusqu'à une altitude de 500 mètres. L'espèce produira le paillis vert riche en azote et des bâtons pour le bois de feu. Cette espèce produit beaucoup de semences ce qui augmente sa convenance pour planter directement.

Cependant il est vital de se rappeler les points suivants quand on utilise le Leucaena:

- * Il y a un grand nombre de cultivars de Leucaena leucocephala, classifié comme type péruvien, type Géant, et Cunningham. Le dernier type est un mélange entre les deux premiers et a été développé en Australie spécialement pour la production du fourrage. Il est

important de documenter et de faire le suivi, au moins sur une base d'échantillon, l'origine et la performance de divers lots de semences. Les cultivars prometteurs devraient être établis sur de petits sites loin d'autres sites où il y a le genre *Leucaena* pour éviter l'hybridation. Dans tous les cas de collecte locale de semences, soit de peuplement d'origine connue ou les peuplements sauvages ainsi appelés, tous les efforts devraient être faits pour rassembler les semences des arbres les mieux formés.

- * Il a été dit que certains paysans dans l'aire du projet n'aiment pas le *Leucaena*. Ils le considèrent comme un arbre médiocre (Delen), mal formé et à cause de ses nombreuses semences souvent se transforme en mauvaise herbe. En effet l'espèce donnera des problèmes de mauvaise herbe si elle n'est pas taillée convenablement, i.e. si on la laisse produire des semences. Obtenir des informations structurées des paysans sur cette espèce sera nécessaire afin d'adapter le message de vulgarisation pour cette espèce.
- * L'acceptabilité de cette espèce comme fourrage reste un problème spécialement pour les animaux non-ruminants (chevaux, mules, ânes, cochons, poulets).
- * La compétition des mauvaises herbes doit être évitée les premiers mois après la germination du *Leucaena* afin d'assurer son bon établissement.
- * Dans d'autres parties du monde, les plantations de *Leucaena* ont été détruites par des attaques de l'insecte Psyllid spp. (poux de plantes). Cet insecte est connu en Haïti et, quoiqu'il y en ait beaucoup, il n'a pas encore atteint les proportions épidémiques trouvées dans d'autres pays. Les effets négatifs de cet insecte (la défoliation importante) devrait être suivie. Éviter une monoculture de *Leucaena* est recommandée comme moyen d'éviter une épidémie de cet insecte.

Leucaena diversifolia - Lesena Ti Fey

Cette espèce est très proche et similaire aux caractéristiques et attributs du Leucaena leucocephala. Cependant, mieux adapté aux altitudes élevées (500-1200 m), elle serait un très bon choix aux pentes plus hautes de l'aire du projet.

En principe, tous les problèmes soulevés concernant le L. leucocephala s'appliquent au L. diversifolia. On dit que l'espèce a un plus faible taux de mimosine et par conséquent sera un meilleur fourrage. On sait aussi qu'il est moins susceptible d'être attaqué par le psyllid. Le problème

principal à présent est de trouver une bonne source de semences. Les approvisionnements sur le marché international sont très limités parce que c'est une nouvelle espèce pour les programmes de reboisement. L'espèce a été plantée en Haiti mais la pureté de la souche génétique du plasma a été diluée à cause de l'hybridation.

Toutefois, des efforts devront être faits pour planter soit des sources connues de semences importées ou des semences rassemblées localement du *diversifolia* croisé dans les haies vives et pour les petites superficies de production de semences sur les altitudes élevées et moyennes dans l'aire du projet. L'espèce paraît être très prometteuse. Quand les semences pures sont disponibles ou le type hybride démontre sa parfaite adaptabilité, son utilisation pour les haies vives peut être répandue d'une façon significative.

Gliricidia sepium:

C'est un autre bon choix comme espèce de haie vive pour Haiti. C'est un arbre de taille moyenne qui produit du fourrage, du paillis vert et du bois de chauffage. D'après les expériences actuelles dans la plantation de cette espèce en Haiti, il apparaît qu'il pourrait être utilisé interchangeablement avec le *Leucaena leucocephala*. Il y a la possibilité qu'il pousse mieux que le *Leucaena leucocephala* à altitudes plus élevées (plus de 500 m.) et qu'il tolère mieux les sols acides.

Tandis que l'espèce peut généralement être recommandée pour les sites spécifiques (voir tableau 3), les sources de semences doivent être identifiées et l'arbre doit être testé au delà de 500 mètres. La pratique de planter directement des quantités de boutures de *Gliricidia* n'est pas recommandée. Le projet recommande plutôt de semer directement cette espèce à intervalles proches. Cependant c'est une excellente technique d'utiliser des tuteurs pour faire des clôtures vivantes. A cause du manque de semences, les aires de production de semences devraient être établies à divers endroits dans l'aire du projet, préférablement sur les meilleurs sols pour assurer une bonne croissance et la production d'une bonne quantité de semences.

Calliandra calothyrsus:

Calliandra est une espèce d'arbre légumineuse de petite taille originaire de l'Amérique Centrale. Basé sur les bonnes expériences à Java, Indonésie, où il a été utilisé pour aider à réhabiliter les sols de montagne dégradée, il est planté maintenant à travers le monde. Cette espèce pousse sur les altitudes élevées mais les plantations à moyenne altitude, i.e. 250-800 mètres ont eu le plus de succès. Il pousse de manière épaisse et repousse vigoureusement après avoir été coupé produisant du bon

fourrage et de petits batons de bois de feu. L'espèce est bien connue pour sa capacité d'améliorer les conditions de site par la fixation d'azote et l'amélioration du sol; il produit d'abondant feuillage qui peut être utilisé comme paillis vert.

Dans son pays d'origine et au Java, l'espèce a fleuri sur les sols légèrement acides de texture légère d'origine volcanique. Elle ne fleurit pas sur les altitudes élevées ou sur les sites des sols calcaires et mal drainés. L'expérience limitée en Haïti suggère qu'elle aura une place prometteuse dans les applications de haies vives sur les altitudes élevées sur des sols légèrement acides.

Le projet dépend actuellement sur les importations de semences pour cette espèce, et pour cette raison les quantités sont très limitées. Encore une fois les aires de production de semences sont suggérées mais avec elles d'autres expérimentations au niveau des fermes sont recommandées afin de familiariser les gens avec l'espèce et pour obtenir des informations sur leurs réactions.

Albizia lebbek - cha-cha:

Les citations de littérature sont confuses sur le niveau altitudinal (01-1.600 mètres) et les conditions des sols (alcalin/neutre/acide) pour albizia. Ceci peut être parce que le niveau normal de l'espèce est assez vaste et elle a été planté à beaucoup d'endroits et "naturalisé" en Asie, Afrique et aux Amériques. Ceci suggère que l'observation attentive de l'espèce en Haïti est la clé pour comprendre son adaptabilité. Ce qui veut dire aussi que les acquisitions de l'étranger sont probablement inappropriées à moins qu'une origine spécifique avec des conditions similaires à celles existant en Haïti peuvent être identifiées et obtenues. Comme il est planté presque partout dans les plaines en Haïti, les tests doivent continuer avec cette espèce en utilisant des semences locales.

L'espèce est connu de repousser bien après qu'il ait été coupé mais des questions se posent si c'est une bonne espèce pour les haies vives. C'est un arbre qui a des feuilles dures et des branches pas très bien adapté à la fonction de contrôle d'érosion. Il produit aussi des rejets facilement - un aspect qui presque le disqualifie pour l'utilisation comme haie vive à cause de son problème qu'il peut transformer facilement en mauvaise herbe. Toutefois, son statut comme légume capable de produire du fourrage, du paillis et du bois de feu suggère que des efforts devraient continuer pour explorer sa convenance pour les haies vives. A court-terme, les haies vives d'*Albizia lebbek* devraient être limitées sur les sites expérimentaux ou les sites des TAP de UNICORS, probablement dans les zones plus sèches, alcalins et près de la côte.

ESPECES/MATRICE DU SITE

Le tableau 3 (page 22) a été préparé comme matériel de référence rapide pour associer les espèces au site pour l'établissement des haies vives. Cette version du tableau fonctionne seulement comme un premier essai, au fur et à mesure que le projet gagne de l'expérience avec les espèces, le tableau sera plus raffiné. Il serait bon de noter, cependant, que l'utilité d'un tel tableau réside avec la capacité locale de faire des descriptions de site. Ce tableau a aussi été préparé à cause du besoin de standardiser et de simplifier le message de vulgarisation.

AUTRES ESPECES

D'autres d'espèces sont en train d'être considérées pour les applications des haies vives dans la zone du projet PST. A mesure que d'autres informations sur ces espèces et sur d'autres sont développées, cette section de conseils sera mise à jour. En attendant que d'autres informations soient développées, la liste comprend les espèces suivantes:

Moringa oleifera - benzolive

Cette espèce qui a été plantée comme haie vive par CARE au nord ouest d'Haiti est un choix excellent pour le développement agroforestier parce que les feuilles, le fruit et les fleurs ont un pourcentage élevé de vitamine A et C et sont comestibles. Les semences sont moulues et utilisées comme coagulant pour purifier l'eau. L'espèce est aussi une bonne espèce pour le fourrage. De l'huile peut être extraite des semences et utilisée pour la cuisine et pour fabriquer du savon.

L'arbre peut être reproduit soit par des semences soit par des larges boutures, qui prennent racines assez facilement s'il est planté au début de la saison de pluie. Moringa oleifera est connu comme une espèce de zone sèche, il est décrit comme une espèce qui tolère les conditions sèches le long de la côte et les zones exposées du sud ouest d'Haiti (une partie de la zone du projet). Cependant, il paraît qu'il pousse sur les altitudes plus élevées (jusqu'à 1.300 mètres) en Inde. A part d'une intolérance pour les sols très argileux, il peut pousser dans des conditions très variables dans les zones tropicales. Il devrait être testé comme espèce de haie vive dans la zone du projet en commençant par les altitudes basses.

Cajanus cajan - Pwa congo

Comme il est planté partout en Haiti comme une culture intercalaire, il serait bon d'explorer sa convenance pour les haies vives. Si une variété pérenne peut être identifiée (il en existe) et des semences adéquates sont obtenues il serait bon de planter quelques haies vives expérimentales dans l'idée de suivre son adaptabilité après les avoir taillé. Cependant, il y a certaines contradictions dans l'utilisation de cette espèce comme haie vive. Il y a trop de cultivars de cette espèce pour généraliser sur sa convenance. Au moins, une variété pérenne serait nécessaire pour soutenir l'effet de la haie vive pour plusieurs années. D'ailleurs, sa capacité de repousser après avoir été taillé à 50 cm (20 pouces) au-dessus du sol est aussi à vérifier. Finalement, c'est aussi une plante, produisant des haricots (gousses), et le tailler pour les haies vives serait contradictoire avec son rôle de producteur de gousses du point de vue des paysans.

Sesbania sesban:

Cette espèce pourrait avoir un certain potentiel sur les sites plus secs dans la zone du projet. Les conditions sur les sites dans la littérature sont contradictoires. Au Pakistan, il pousse entre 300 et 500 mètres; en Inde jusqu'à 1.200 mètres et au Kenya entre 1.300 et 2.000 mètres. Les besoins de pluie sont aussi vagues: de 350 à 1.000 millimètres en Asie; 1.000 millimètres ou plus au Kenya. C'est un arbre petit qui grandit vite, avec des branches nombreuses et très espacées. Etant donné qu'il produit beaucoup de semences, il a tendance à devenir une mauvaise herbe. Le bois du *Sesbania sesban* n'est pas particulièrement un bon bois de feu parce qu'il a une très basse gravité spécifique. L'espèce produit du bon fourrage. Il est clair que cette espèce devrait toujours être considérée comme une espèce expérimentale.

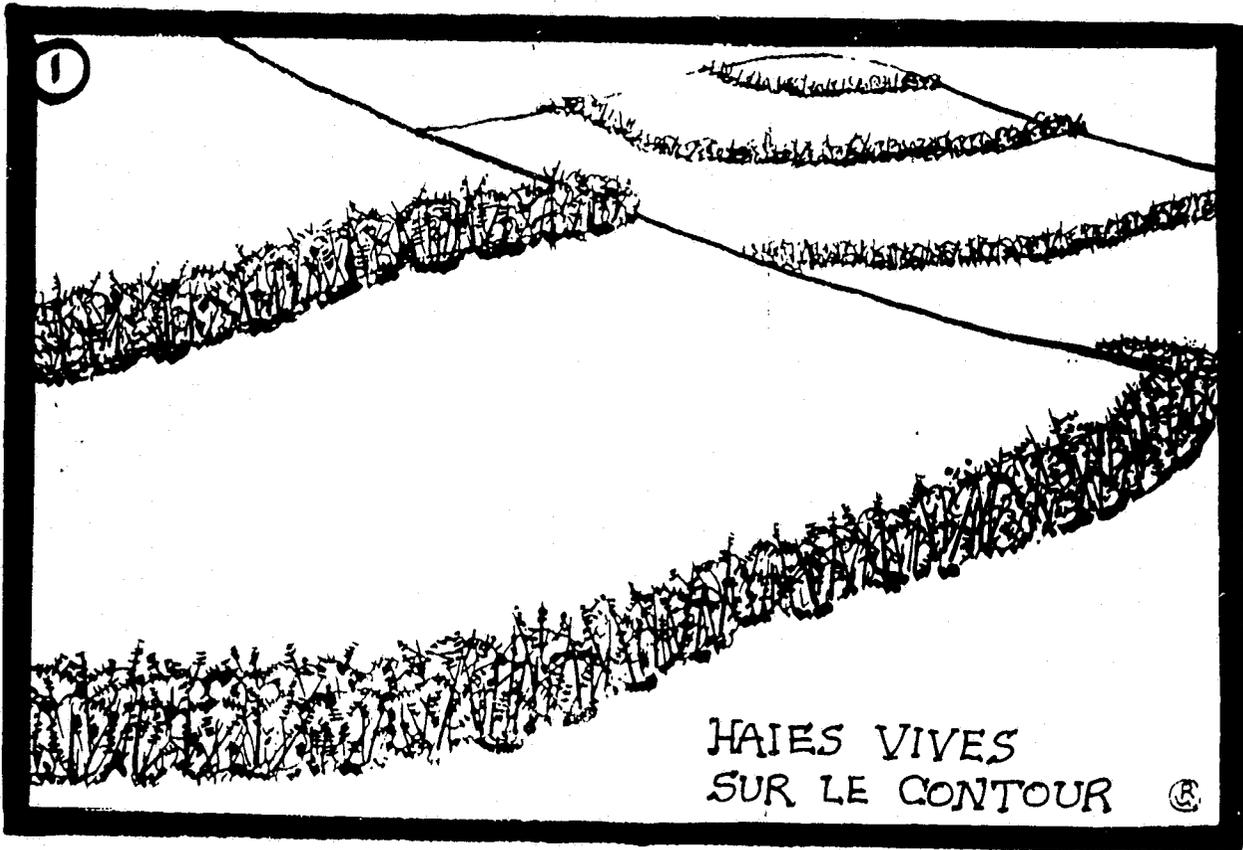
Erythrina spp - Bwa Immortal:

Cette espèce n'a pas encore été très expérimentée en Haiti comme haie vive. Aucune autre expérience n'est connue ou a été identifiée dans la littérature se référant à des expériences similaires dans le monde. Le genre est connu, toutefois, comme un fourrage excellent et est aussi utilisé pour les clôtures vivantes établies avec de larges boutures.

Peut-être que la première chose à faire est de confirmer l'identification des arbres existant en Haiti. L'expérimentation limitée faite avec cette espèce en 1988 devrait être suivie. D'autres haies vives plantées sur une plus grande densité devrait aussi être essayée.

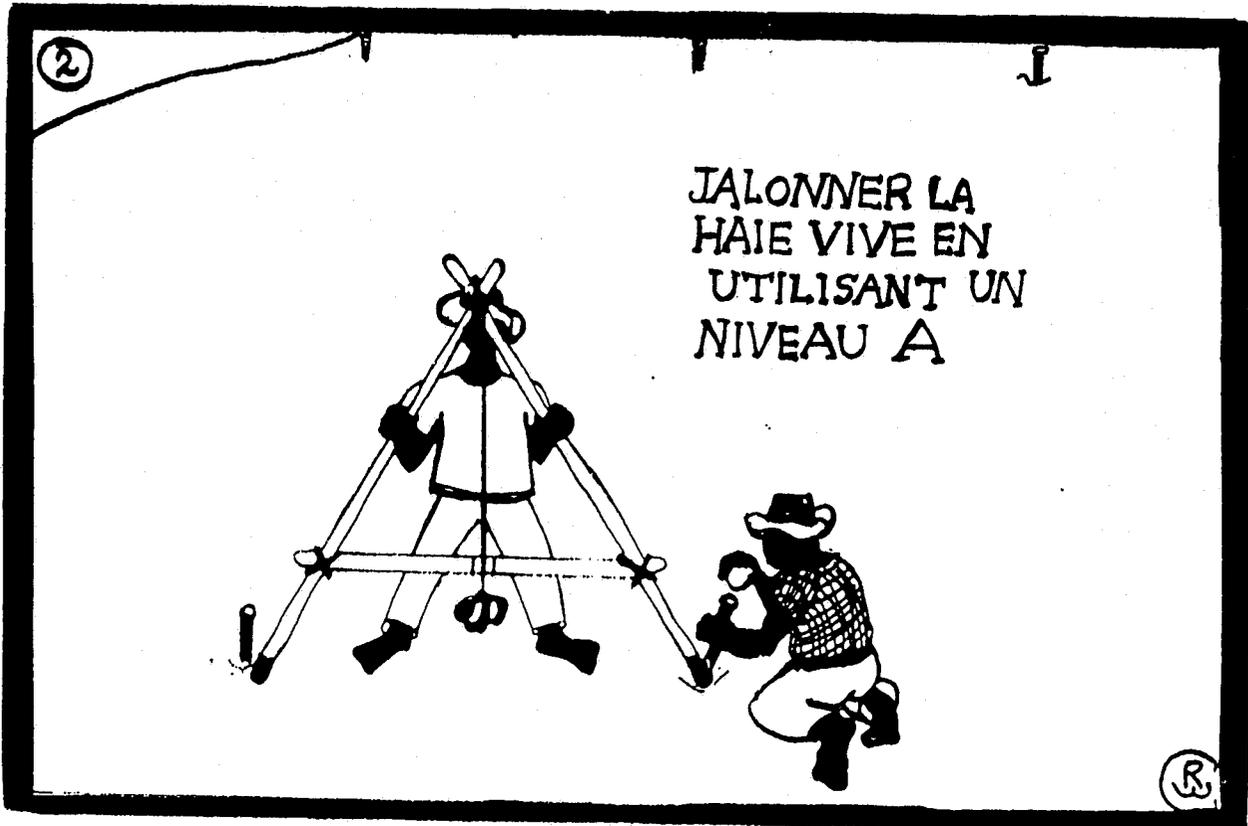
Tableau 3. Association d'espèces/site pour les haies vives

Especes	Altitude (m)	Pluviosite (mm)	Sol (pH)	Notes
<i>Leucaena leucocephala</i>	0-500	600-2000	alcalin	Bon choix
<i>Leucaena diversifolia</i>	500-1200	600-2000	alcalin	A besoin d'établir des sources de semences
<i>Calliandra calothyrsus</i>	250-800	au moins 1000	legerement acide	Probablement mieux adaptees aux altitudes elevees
<i>Albizzia lebbek</i>	0-1600	500-2500	acide/neutre alcalin	A experimenter altitudes plus basses
<i>Gliricidia sepium</i>	0-1600	1600-2300	neutre	Semences directes seulement



HAIES VIVES
SUR LE CONTOUR ©

VOIR p. 3

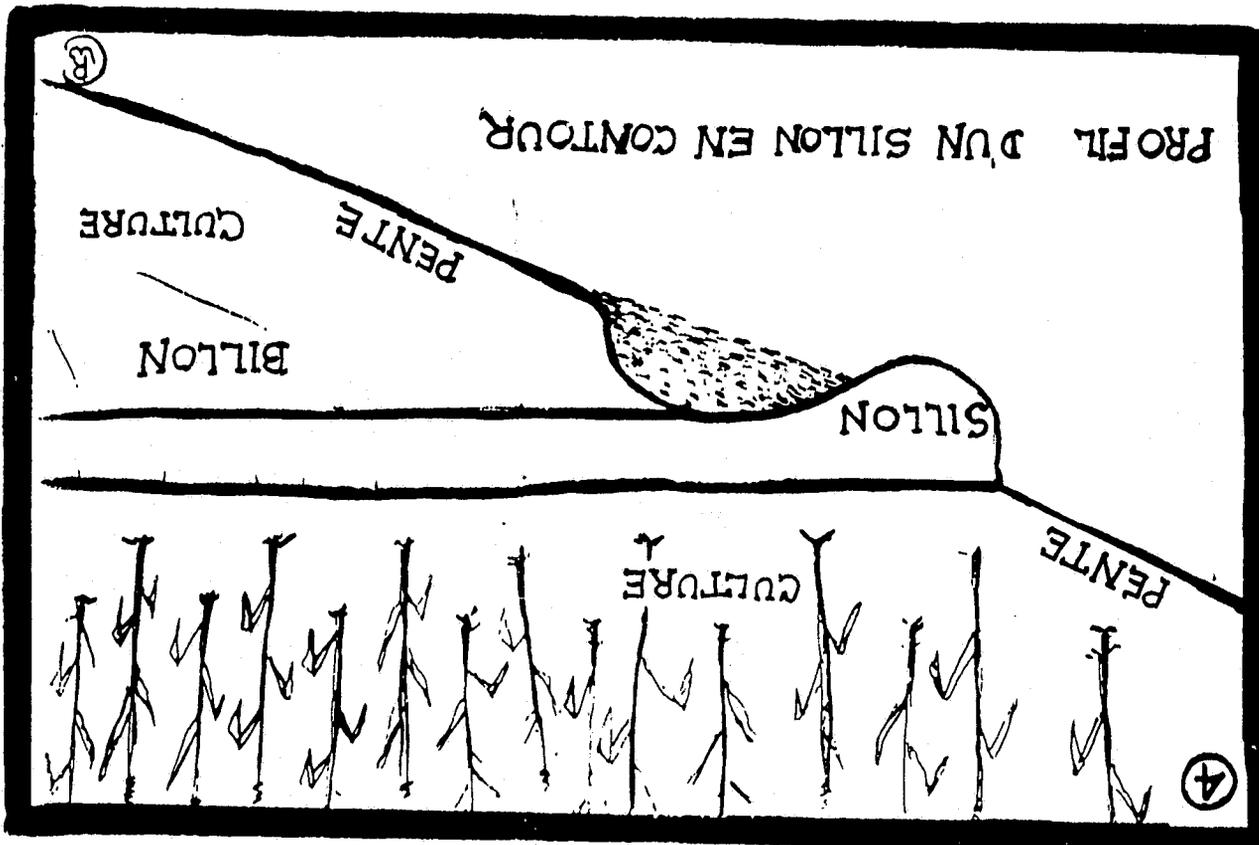


JALONNER LA
HAIE VIVE EN
UTILISANT UN
NIVEAU A

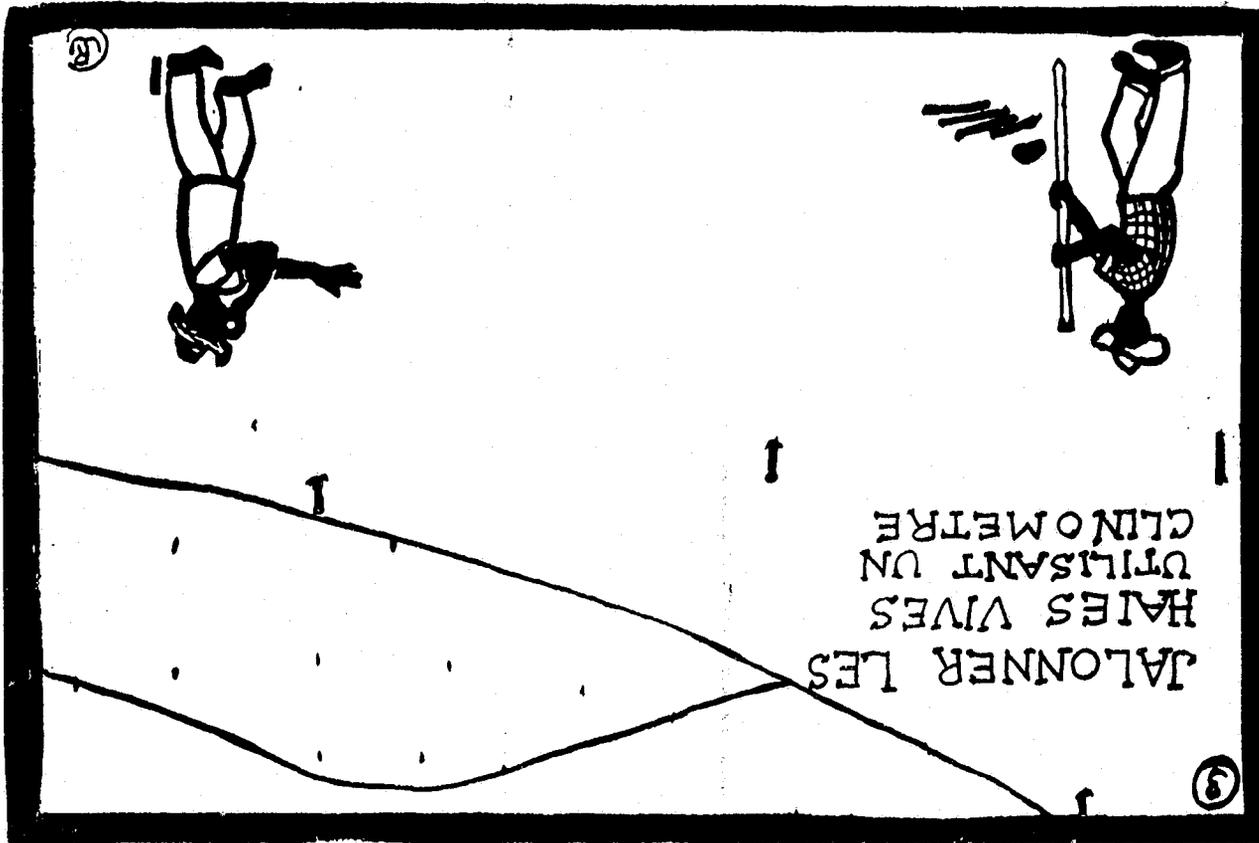
©

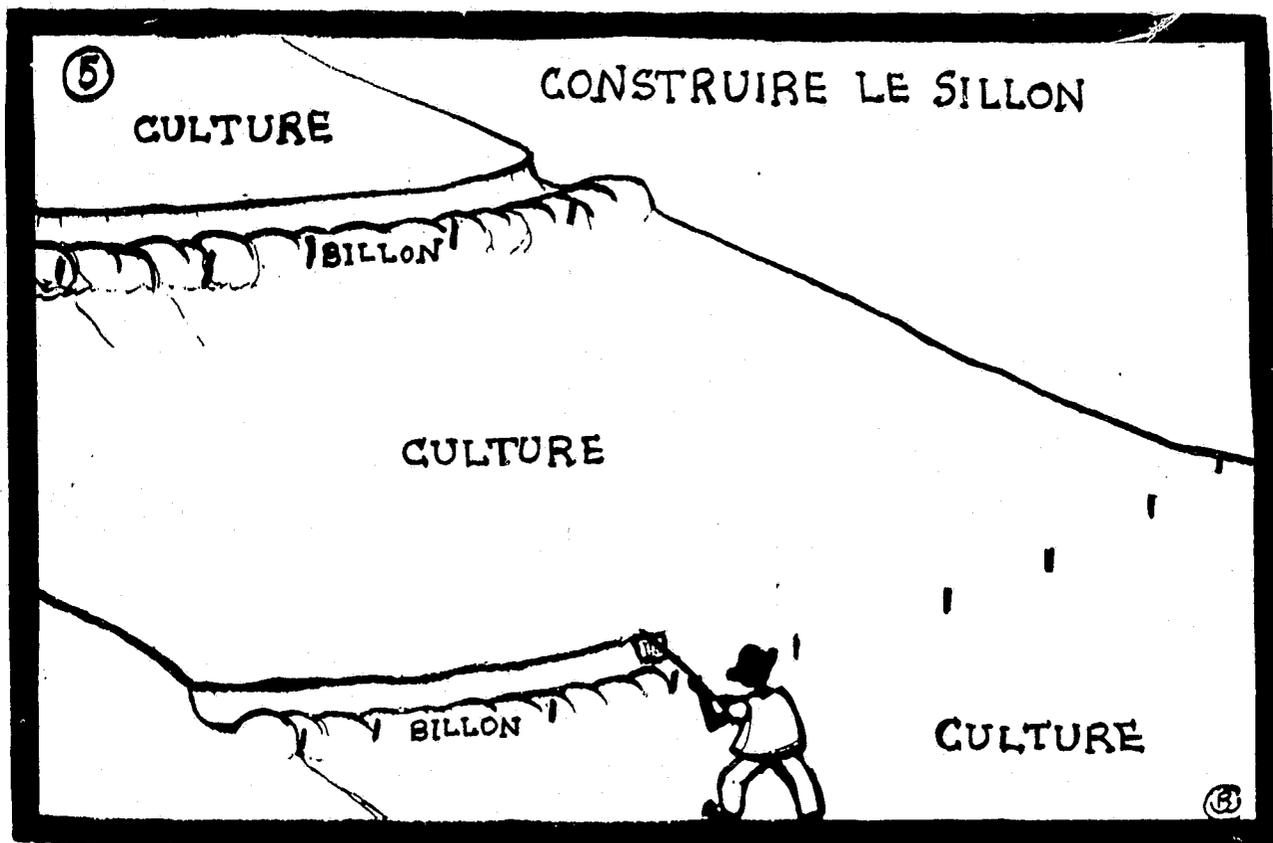
VOIR p. 6

VOIR

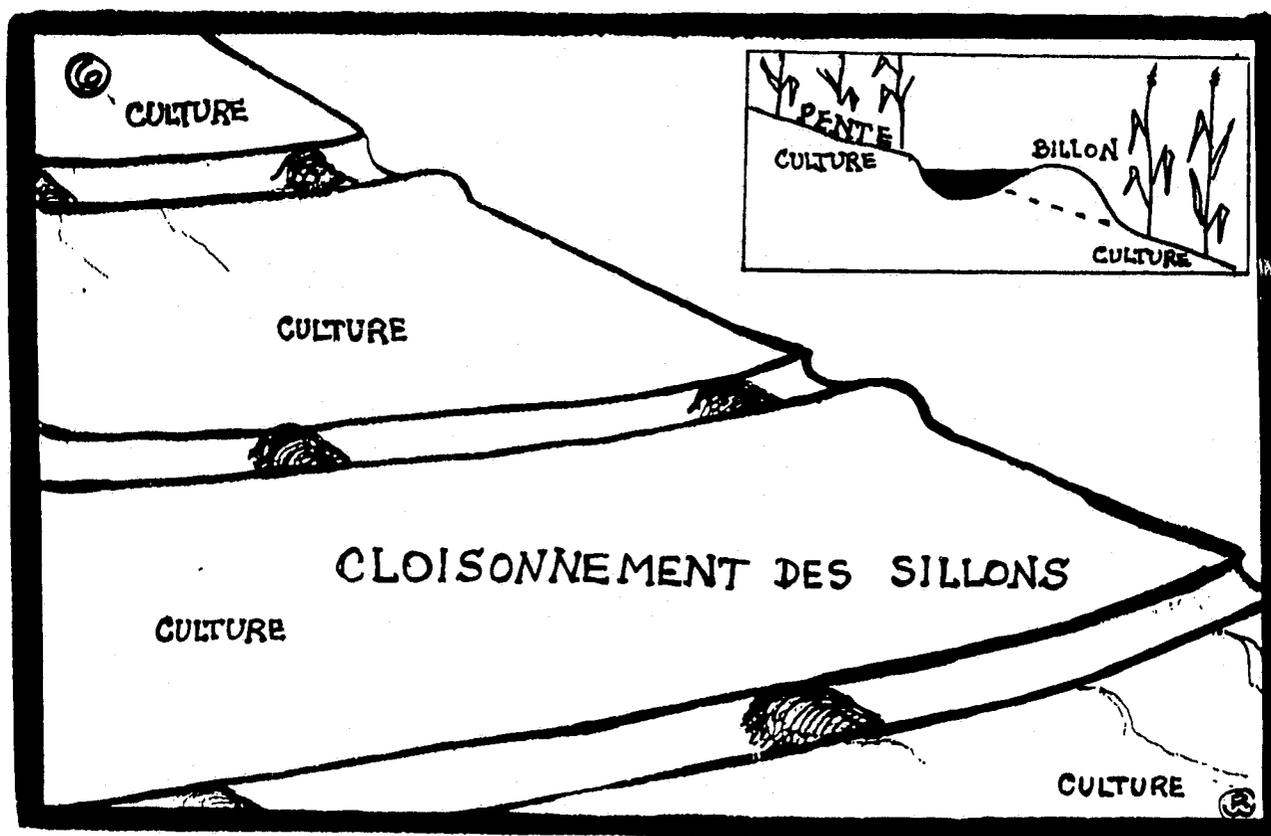


VOIR

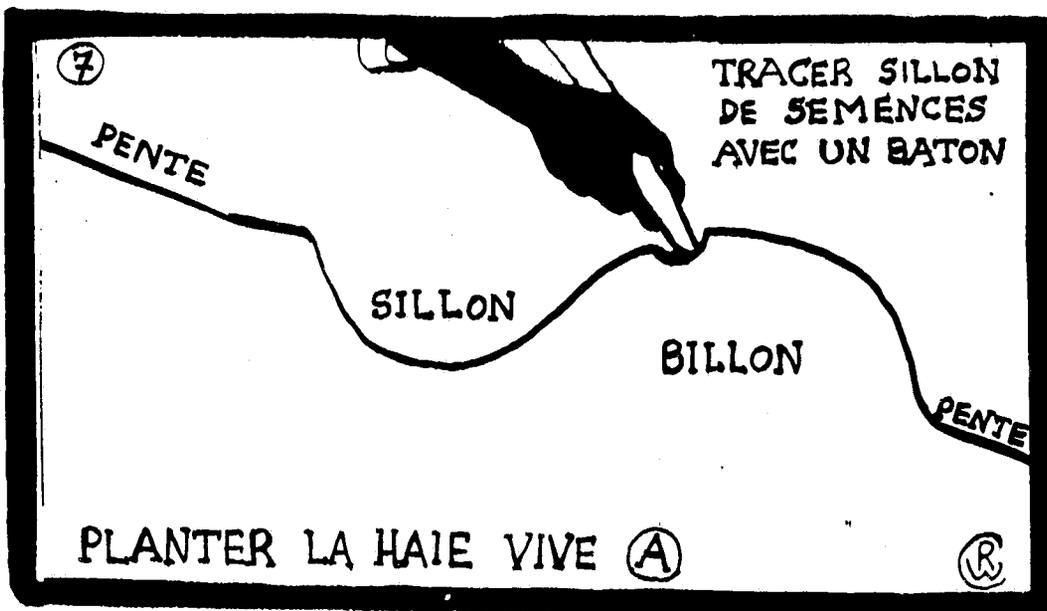




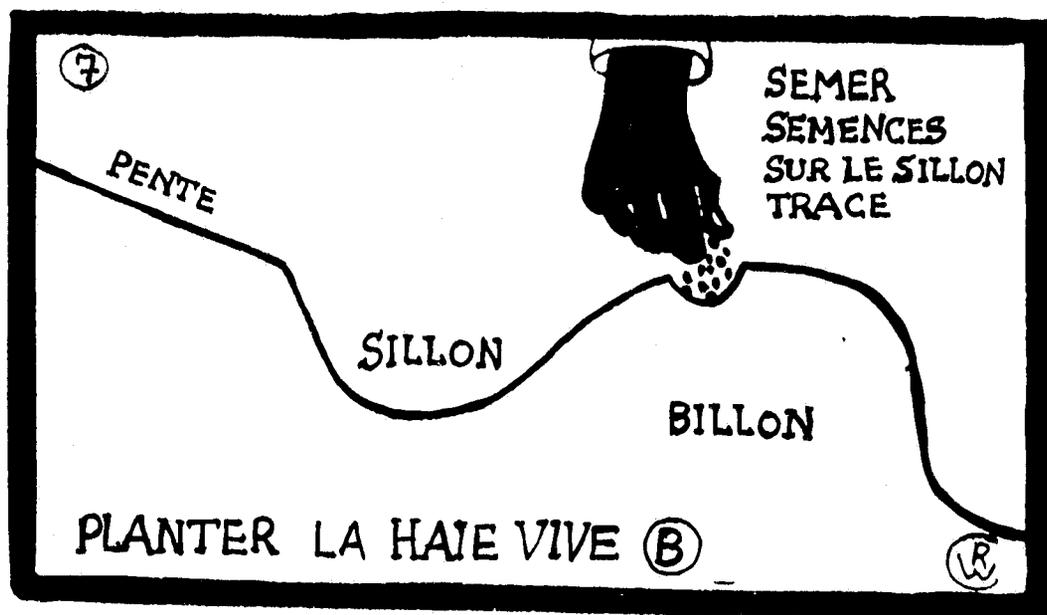
VOIR p. 7



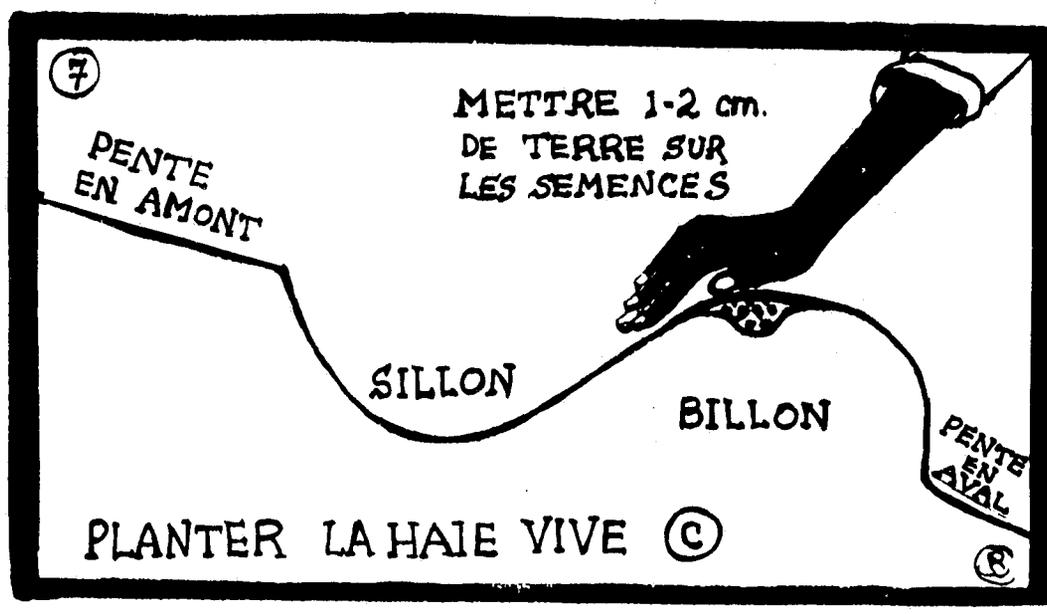
VOIR p. 8



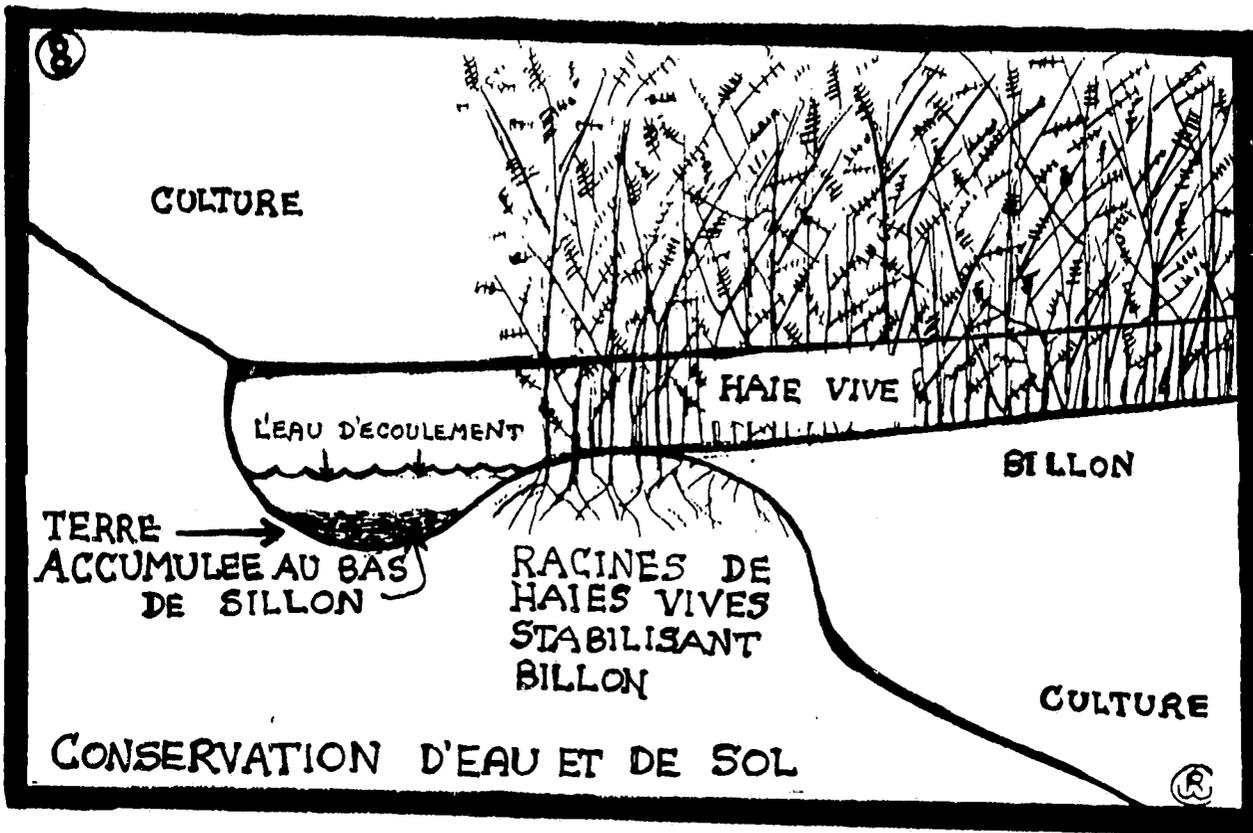
VOIR p.8



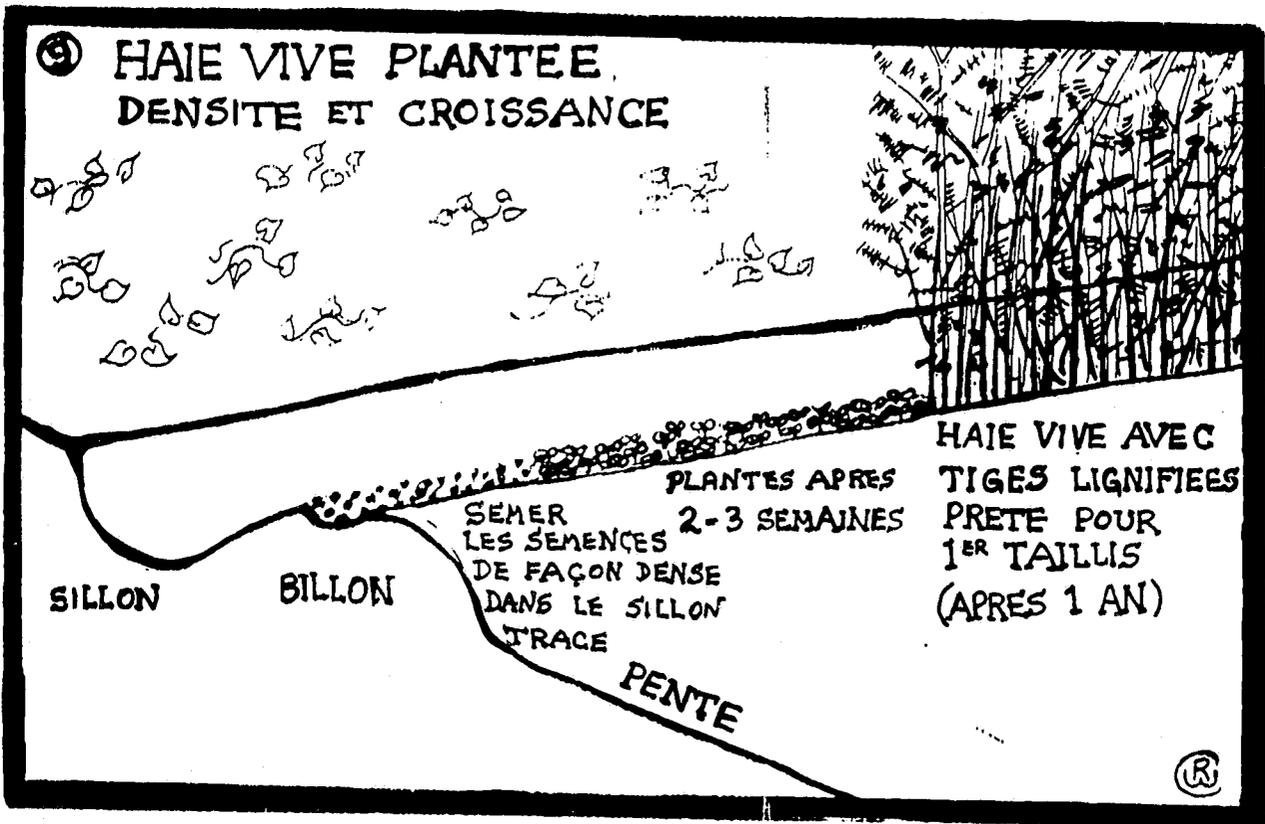
VOIR pp. 8.



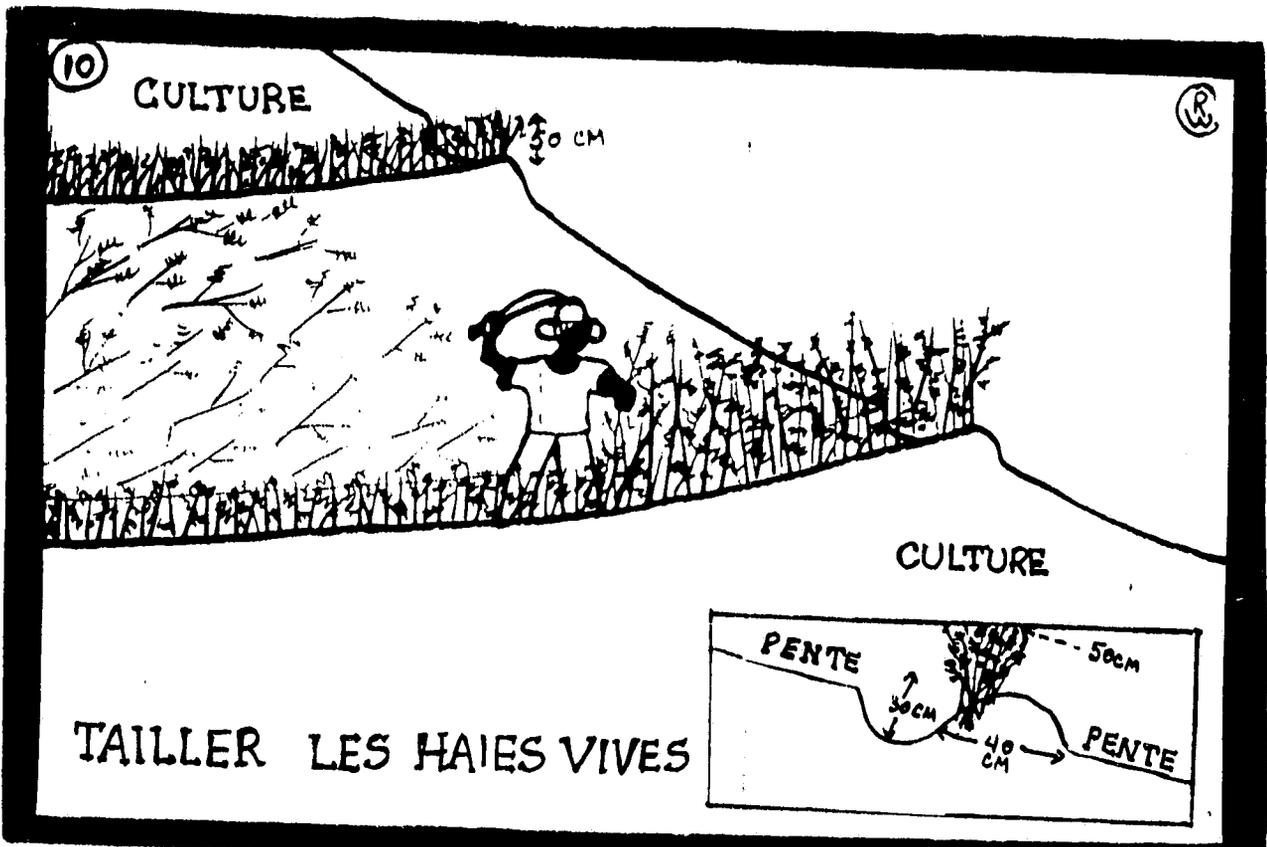
VOIR p9



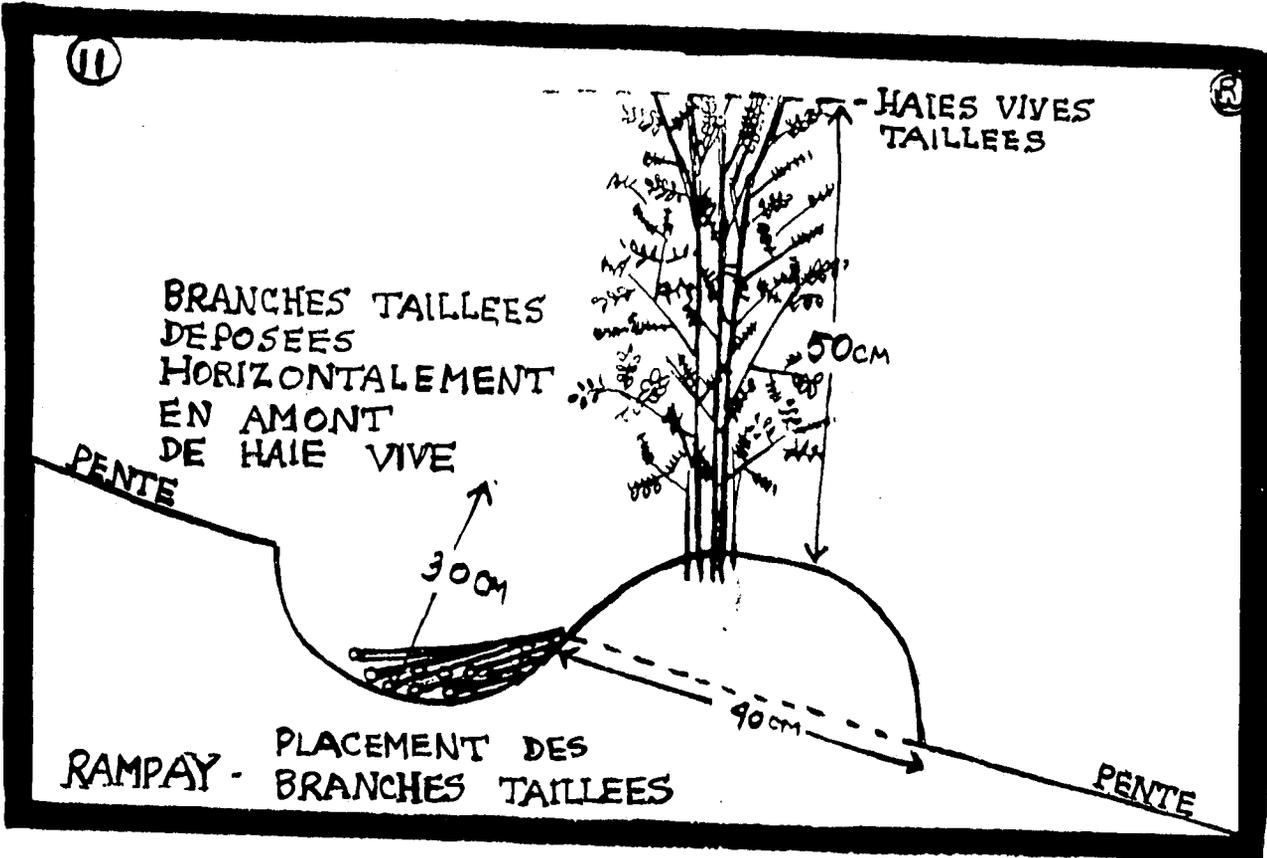
VOIR p.9



VOIR p.9



VOIR P I



VOIR P I

Appendice A

Fabrication et Utilisation du Niveau A

Pendant la fabrication, moins d'accent devrait être placé sur les aspects non essentiels du niveau A et plus de temps investi pour trouver les deux "points d'aplomb" et le "point de nivellement" sur la pièce transversale. La longueur et l'angle exact des pieds et la pièce transversale ne sont pas critiques. Le schéma du niveau A ci-dessous (voir illustration 13 ci-dessous) avec des pieds non identiques et la pièce transversale en biais est aussi valide qu'un niveau A avec des proportions équilatérales. (Voir illustration 12 ci-dessous)

Les trois jointures doivent être fixées de telle façon que l'intersection des trois morceaux en bois ne changent pas et la ficelle doit être bien attachée au sommet du niveau A et à la pierre ou autre poids à l'autre bout de la ficelle pour qu'elle ne change pas de position quand on bouge le niveau A. En plus de ça, la tâche importante est de graduer les deux "points d'aplomb" et de calculer le "point de nivellement". (Graduer un niveau A pour trouver un "point d'aplomb" veut dire graduer l'endroit sur la pièce transversale ou la ficelle touche la pièce transversale. Le "point de nivellement" est l'endroit sur la pièce transversale ou la ficelle touche la pièce transversale quand les deux pieds sont sur la ligne de contour). Comme il est indiqué sur l'illustration 15 ci-dessous, le "point de nivellement" peut ne pas être au milieu de la pièce transversale si on utilise un niveau A non symétrique.

Pour calibrer les deux "points d'aplomb", le niveau A devrait être porté sur une pente et un pied placé plus haut que l'autre. e.g. les pieds peuvent former un angle de 45° avec le contour. Placer les pieds à cet angle aidera à assurer que les deux "points d'aplomb" sont assez loin l'un de l'autre. (En ayant les deux "points d'aplomb" loin l'un de l'autre, le point au milieu qui définit le vrai "point de nivellement" peut être déterminé assez facilement). La pièce transversale est graduée pour le "point d'aplomb" exactement ou la ficelle pend, puis on change la position du niveau A pour que le pied gauche soit placé où était le pied droit et le pied droit est placé où était le pied gauche. De nouveau, on marque le "point d'aplomb" sur la pièce transversale. (Quand on renverse le niveau A, si les pieds ne sont pas fixés exactement aux mêmes endroits comme avant, les résultats ne seront pas satisfaisants). Le "point de nivellement" est à mi chemin entre les deux "points d'aplomb". Ce "point de nivellement" peut être établi en plaçant un morceau d'herbe à un "point d'aplomb" et le couper à l'autre "point d'aplomb". L'herbe peut être pliée en deux et un bout placé à "un point d'aplomb" et l'autre bout sera au "point de nivellement".

Ce système de graduation devrait être répété dans 2 ou 3 endroits différents sur une pente avant que la marque (entaille) finale soit faite au "point de nivellement". Quand la pierre de la ficelle pend au "point de nivellement" les deux extrémités des deux pieds du niveau A sont à la courbe de niveau.

Quoique ce système de calculer le "point de nivellement" est un peu compliqué, il assure que le niveau A peut donner de vraies lignes de contour. Beaucoup de personnes pensent que le point au milieu de la pièce transversale est nécessairement le "point de nivellement", mais ceci est correct seulement si les deux pieds sont exactement la même longueur et si la pièce transversale est exactement "à niveau", par conséquent, forment un A parfait. Si ces conditions sont réunies, le "point de nivellement" sera exactement au milieu de la pièce transversale. Cependant, si ces conditions ne sont pas réunies, alors le point du milieu de la pièce transversale n'est pas le "point de nivellement" et le niveau A ne sera pas gradué correctement. Le paysan qui utilise un niveau A qui n'est pas gradué correctement plantera des haies vives qui vont en aval et son travail peut faire augmenter l'érosion au lieu de conserver le sol.

On peut commencer à utiliser le niveau A environ 3 pas du sommet du terrain, en commençant d'un côté du terrain. (En commençant 3 pas du sommet, le paysan aide à assurer que la ligne de contour restera sur son champ et ne passera pas sur le champ d'un voisin en amont.)

Un pied du niveau A est placé sur le côté du champ ou le travail commencera et un piquet est enfoncé au sol près de ce pied (Voir illustration 2). Le deuxième pied est alors placé à une position qui fait que la ficelle pend et touche le "point de nivellement". Il suffit de placer le deuxième pied à des positions différentes sur le terrain jusqu'à ce que la position est trouvée qui fait que la ficelle croise le "point de nivellement". L'extrémité du deuxième pied est maintenant sur la ligne de contour. Un autre piquet devrait être enfoncé au sol pour indiquer la ligne de contour. Le deuxième pied est laissé sur place et le premier pied est pivoté et placé sur le sol.

Il y a une raison pourquoi le niveau A est pivoté au lieu de le soulever et le bouger. Le niveau A est un instrument imprécis. Malgré tous les efforts pour bien fabriquer et graduer le niveau A correctement, l'instrument peut être "inexact". Pour compenser les erreurs possibles, le niveau A devrait être pivoté, c'est-à-dire un pied devrait rester sur le sol et l'autre pied doit être pivoté chaque fois au lieu de le porter et de le déplacer sur le champ. Avec le système de pivoter le niveau A, les erreurs seront annulées. Si le niveau A est transporté à travers le terrain, la ligne ainsi

tracée va en amont ou en aval et ne sera pas par conséquent sur la courbe de niveau.

Quand on arrive de l'autre côté du terrain, le niveau A devrait être porté en aval à l'endroit où la seconde ligne de contour sera tracée -- cette fois-ci en commençant de l'autre côté du terrain. (Ce guide recommande que les lignes de contour soient à cinq mètres d'intervalle).

La deuxième ligne de contour devrait être tracée exactement comme la première. Si la pente du terrain est la même, partout toutes les lignes de contour seront parallèles. Cependant, s'il y a des irrégularités sur la pente, les lignes de contour ne seront pas parallèles et la distance entre deux rangées de haies vives changera à la suite des irrégularités de la pente.

La personne travaillant avec le niveau A devra utiliser son bon sens pour ajuster dans le système décrit ici pour surmonter certains obstacles:

- La ligne de contour peut arriver à un rocher, une souche d'arbre ou une petite ravine. Si on essaye d'éviter l'obstacle en faisant un détour, le sillon va aller en aval et alors l'eau qui se rassemble dans le sillon coulera à ce point et durant les fortes pluies un procédé de ravinement commencera à ce point. Une solution est de terminer le sillon quand on arrive à une souche d'arbre ou à un autre obstacle et de commencer un autre sillon de l'autre côté de l'obstacle.

Comme on peut voir sur ce qui a été dit ci-dessus, l'objectif de base en fabricant un niveau A est de trouver une façon de voir où la ficelle croise la pièce transversale (le point de nivellement) quand les deux pieds du niveau A sont tous les deux à niveau, i.e. sur le contour. Si, nous disons bien si, il y a un endroit tout à fait à niveau, le problème de graduer le "point de nivellement" est résolu. On place le niveau A à l'endroit qui est à niveau et on marque le "point de nivellement" où la ficelle croise la pièce transversale. Ce "point de nivellement" sera correct pour tous les types de niveau A -- y compris les niveau A avec des côtés non égaux et/ou une pièce transversale non horizontale et aussi un niveau A avec des côtés égaux et une pièce transversale horizontale.

Cette méthode simple d'utiliser une surface à niveau pour trouver le "point de nivellement" a un problème: des endroits dits à niveau ont souvent en fait une légère pente. Si un niveau A est placé sur une surface qui a une pente de 3% et un faux "point de nivellement" est gradué où la ficelle traverse la pièce transversale, l'utilisation de ce niveau A fera que les sillons et les haies vives aient aussi une pente de 3%.

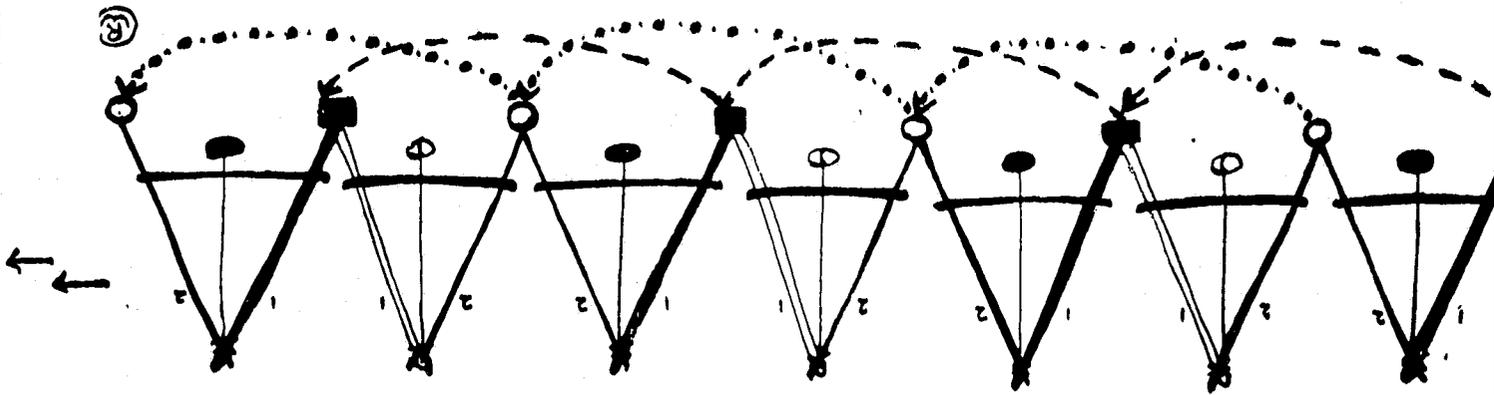
En utilisant cette méthode de trouver le point de nivellement, on doit être sûr d'utiliser des surfaces à niveau. Les principes décrits ci-dessus peuvent être utilisés pour déterminer si une surface est à niveau. Placer le niveau A sur une surface qu'on pense être à niveau. Faire un "point d'aplomb" où la ficelle touche la pièce transversale. Garder un pied fixé au même endroit sur la surface et pivoter l'autre pied un peu, e.g. à 45 degrés, ou un huitième d'un cercle. Voir si la ficelle traverse la pièce transversale au même endroit. Répéter cette opération jusqu'à ce que le pied pivoté revienne à sa position originale. Si la ficelle traverse la pièce transversale au même endroit à chaque position du niveau A, alors la surface est à niveau et l'endroit sur la pièce transversale que vous avez marqué est le "point de nivellement". Toutefois si la position où la ficelle touche la pièce transversale change quand vous pivotez le niveau A, alors la surface n'est pas à niveau et on doit calibrer le niveau A, i.e. trouver le "point de nivellement", en utilisant la méthode plus compliquée décrite ci-dessus.

Un niveau A peut être de n'importe quelle taille. Cependant, si le niveau A est trop petit, le paysan aura besoin de plus de temps pour jalonner son terrain. Si le niveau A est trop grand, il est trop lourd pour être utilisé efficacement. La plupart des niveaux A sont un peu plus grand qu'une personne de taille moyenne.

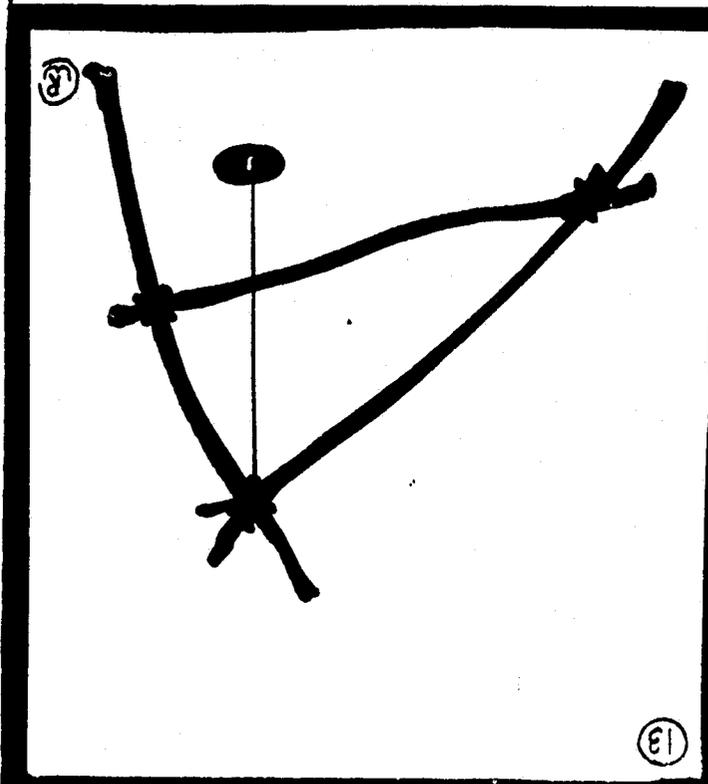
Une note d'explication sur la méthode compliquée de fixer le "point de nivellement": Comme il a été décrit ci-dessus, marquer les deux "points d'aplomb" quand on renverse le niveau A permet de fixer le "point de nivellement" -- le "point de nivellement" est à mi-chemin entre les deux "points d'aplomb". Quand on met n'importe quel niveau A sur une pente, ou les pieds ne sont pas sur le contour, le "point d'aplomb" va être éloigné du "point de nivellement" d'une distance inconnue. Si l'on renverse le niveau A et marque le deuxième "point d'aplomb", alors le nouveau "point d'aplomb" va être aussi éloigné du point de nivellement, de nouveau à une distance inconnue.

Cependant, parce que nous renversons exactement le niveau A, nous savons que chaque marque pour un "point d'aplomb" est à la même distance du "point de nivellement" comme l'autre. Par conséquent, nous savons que le "point de nivellement" est à mi-chemin entre les deux marques pour les deux "points d'aplomb."

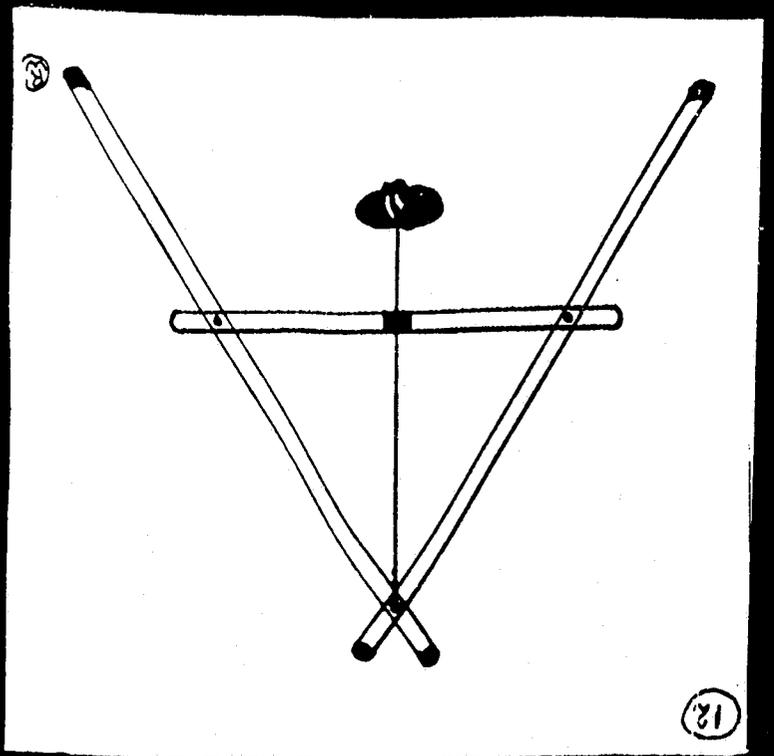
POUR "PIVOTER" UN NIVEAU A POUR MARQUER L'ENDROIT
 OU METTRE LE PIQUET DE CONTOUR,
 PIVOTER LE NIVEAU A EN ALTERNANT LES PIEDS
 SANS SOULEVER LE NIVEAU A A AUCUN MOMENT



NIVEAU A AVEC COTES INEGALES
 ET PICE TRANSVERSALE
 NON HORIZONTALE

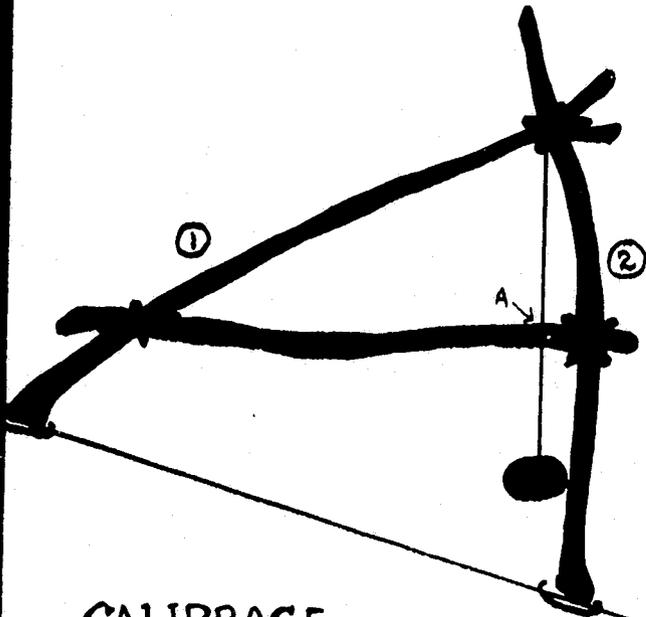


NIVEAU A AVEC COTES EGALES ET
 PICE TRANSVERSALE HORIZONTALE

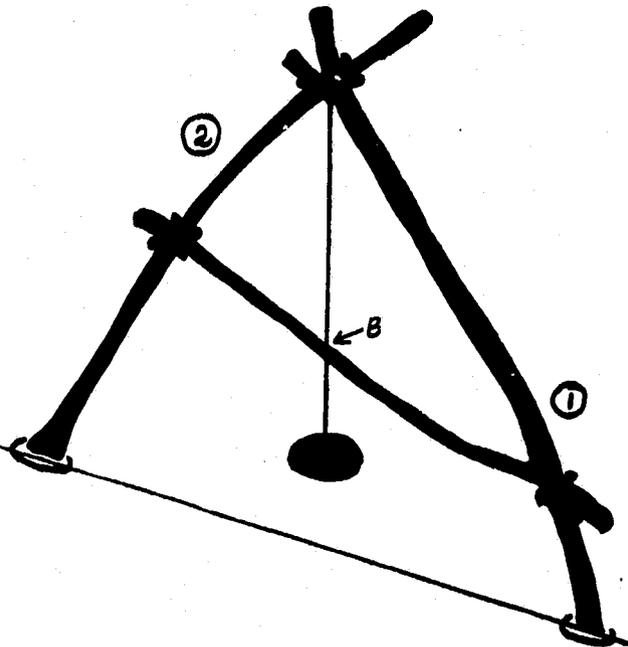


(15)

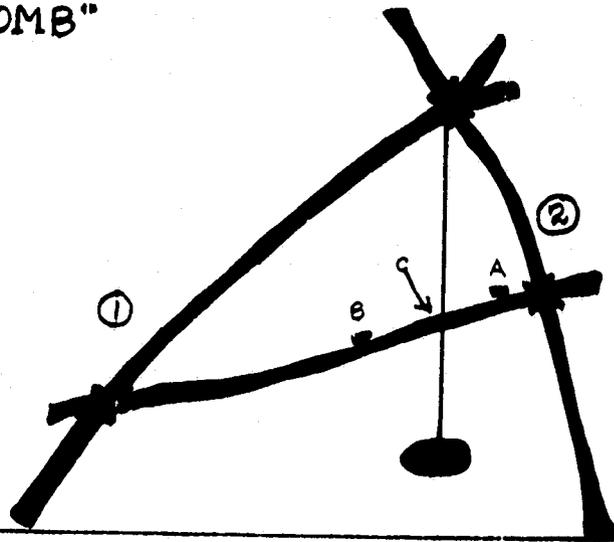
POSITION (A)



POSITION (B)



CALIBRAGE
 D'UN NIVEAU A
 TROUVER LES DEUX
 "POINTS D'APLOMB" ET PLACER
 LE "POINT DE NIVELLEMENT"
 A MI-CHEMIN ENTRE LES DEUX
 "POINTS D'APLOMB"



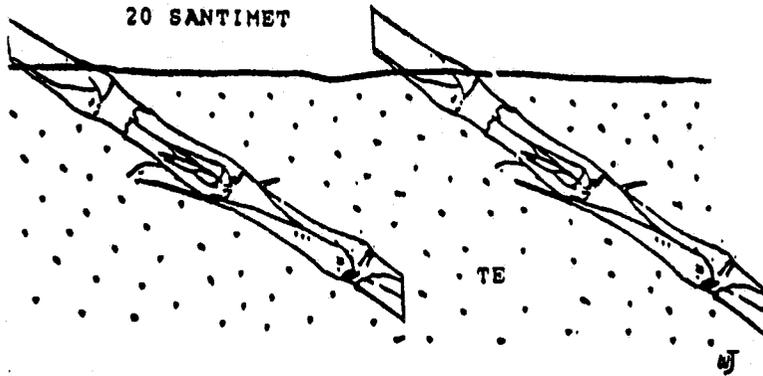
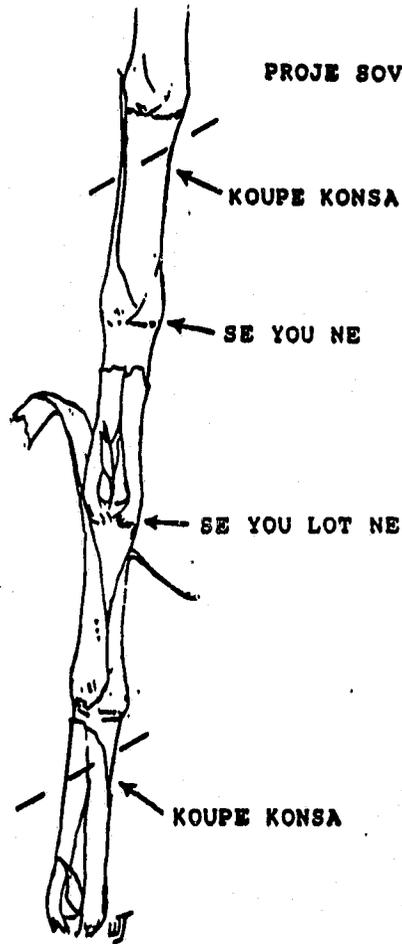
(R)

APPENDICE B

**SIGJESYON POU PLANTASYON
ZEB ELEFON OUBYEN ZEB NAPYE**

OU KAPAB PLANTE ZEB ELEFON OUBYEN ZEB NAPYE MENM JAN OU PLAN KANN. SIGJESYON SA YO PRAL EDE OU ETABLI PI BYEN RAMP VIVAM POU SOVE TE OU E BET OU YO (SA VLE DI BEF, KABRIT, MOUTON, CHVAL, MILET E BOURIK) KAPAB JWEHM PI BON KALITE MANJE.

1. KENDE ZEB YO FRE.
 - PA JANM KOUPE ZEB YO PA PIES ANYAN KE OU FIN PREPARE TE OU E KE OU PRE POU PLANTE.
 - KENDE ZEB OU NAN LOND E VIDE DLO SOU LI PLIZYE FWA CHAK JOU.
 - SI OU PA KAD PLANTE ZEB LA MENM JOU OU REKOLTE-L, ENSWIT KOUPE TOUDE PVENT KANN NAN E JETE YO PASKE YAP TRO SEK POU DEVLOPE.
2. CHAK BOUT ZEB KE OU PLANTE DUE GENYEN 3 ME. GADE TRAJ KI ADWAT.
 - OU WE KE LI KOUPE JIS ANDA ME-A, APEPRE YOU POUS, OUBYEN LAJE DWAT GWO POUS OU.
 - OU WE KE KOUPAJ LA PA DWAT.



3. GADE TRAJ KI ABOCH POU WE KIJAN OU DWE PLANTE.
 - KITE YOU ESPAS DE 20 SANTIMET ANT CHAK BOUT OU PLANTE.
 - KOUVRI OHWAN 2, OUBYEN MENM 3 ME AK TE. NE YO FE RASIN E TIJ E YO PAP SECHE OSI VIT SI YO KOUVRI.
 - LE OU PLANTE BOUT YO, ASIRE OU KE FEY AVEK BOUJON YO GADE ANLE, PA ATE.
 - PLANTE BOUT YO NAN YOU ANG, KONSI N'TA DI-OU, OU PA KANPE-L DWAT MET NI OU PA KOUCHE-L ATE, ANT LE DE. ANG SA AP ANPECHE LAPLI RANTRE POU POURI BOUT KANN YO.

LE ZEB LA GEN YO WOTE DE 1 MET, LI PARE POU KOUPE POU BAY BET OU MANJE. TANK LI VIN PI WO, LE PEDI NAN KALITE LI.

PREPARE PA AGWO DEAN, SPESYALIS NAN ELVAJ PROJE SOVE TE, CAMP PERRIN

Appendice C: Calendrier d'Aménagement de Haie Vive par Rapport aux Cultures Vivrières

Afin d'encourager les paysans pour installer les haies vives, on devrait leur expliquer comment le travail sur les haies vives peut être intégré dans leur système de production. Le schéma ci-dessous est un exemple de la façon qu'un paysan à Kavalye peut intégrer son travail des cultures vivrières avec celui des haies vives. Les 12 mois de l'année sont énumérés au sommet de la page. Au bas de chaque mois, il y a une référence sur le travail qui devrait être fait sur les cultures vivrières/annuelles et/ou sur les haies vives. Le calendrier n'est pas un schéma directeur, mais seulement un exemple de la façon que le travail des haies vives peut être intégré avec le travail des cultures vivrières.

Les différentes tâches de cultiver les cultures vivrières sont décrites au-dessus de la ligne de division, e.g. en février le paysan préparera son champ et plantera ses cultures vivrières, tandis qu'en mars/avril il va sarcler son champ.

Les différentes tâches d'installer, d'entretenir et de récolter les haies vives sont décrites en-dessous de ligne de division. Il y a une liste d'activités de la première année pour installer la haie vive. Le paysan pourrait préparer le sillon/billon pendant la "morte-saison", e.g. en janvier avant de préparer son champ pour les cultures vivrières. Approximativement un mois après le début de la saison pluvieuse et après avoir semé la haie vive, le paysan inspectera la haie vive pour voir qu'il y a une bonne germination. S'il trouve des brèches dans la haie vive, il replantera dans les brèches. Le paysan doit s'assurer que la haie vive est sarclée puisque les arbres légumineux plantés à partir de semences ne peuvent pas lutter efficacement contre les mauvaises herbes. Dans plusieurs cas, le sarclage des haies vives peuvent avoir lieu au même moment que le sarclage des cultures vivrières. On doit laisser pousser les arbres légumineux jusqu'à ce que la tige soit lignifiée--normalement pendant un an.

La prochaine ligne explique les activités de haies vives qui auraient lieu pendant la seconde année et les années qui suivent. Si le paysan veut tailler sa haie vive au même moment qu'il plante ses haricots, il devrait déposer les branches en amont de sa haie vive ou porter les branches comme fourrage à ses animaux. (En utilisant les branches comme paillage à ce moment-là pourrait créer un problème de maladie pour les haricots). Durant les autres périodes, les branches peuvent être déposées comme paillage dans l'espace entre les haies vives.

Par conséquent, en suivant le schéma de n'importe quel mois décrit au sommet de la page, le lecteur peut voir comment le paysan à Kavalye peut intégrer ses activités de cultures vivrières avec ses activités de haies vives.

CALENDRIER D'AMENAGEMENT A KAVALYE DE HAIE VIVE PAR RAPPORT AUX CULTURES VIVRIERES

	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOUT	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN
ACTIVITE CULTURES VIVRIERES *		PREPARER SOL ET PLANTER CULTURES VIVRIERES	S A R C L A G E	S A R C L A G E	S A R C L A G E	R H E A C R O I L C T O E T	R M E A C I O S L L E	R P E A C T O A L T T E E		PREPARER SOL ET PLANTER CULTURES VIVRIERES	S A R C L A G E	S A R C L A G E	R E C O L L T E
ACTIVITE HAIE VIVE													
1ere annee		Preparer Billons/Sillons et Planter Haies Vives		1 mois apres levee, Replanter Breches				Ne pas tailler parce que les tiges ne sont pas assez lignifiees pour etre coupees et elles manquent de bourgeons adequats					
2eme annee et annees suivantes		Tailler apres avoir plante haricots et déposer branches comme rampe paille en amont des haies vives **			Utiliser batons sans feuilles comme rampay sur les haies vives en amont ou comme bois de feu					Tailler apres avoir plante haricots et déposer branches comme rampe paille en amont des haies vives **			
* A KAVALYE		MAIS HARICOTS PATATE DOUCE,			PENDANT LA PREMIERE SAISON			SUIVI DE					
		HARICOTS PATATE DOUCE			PENDANT LA DEUXIEME SAISON								

** Dans de bonnes conditions de croissance, le paysan peut récolter, c'est-à-dire tailler, les haies vives jusqu'à 3 ou même 4 fois l'an. S'il n'y a pas de jeunes haricots ou d'autres plantes sensibles aux maladies quand les haies vives sont taillées, les branches peuvent être déposées comme paillage entre les haies vives.